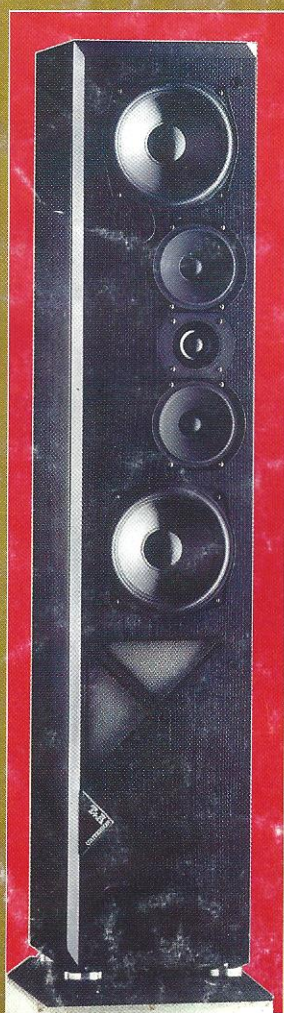
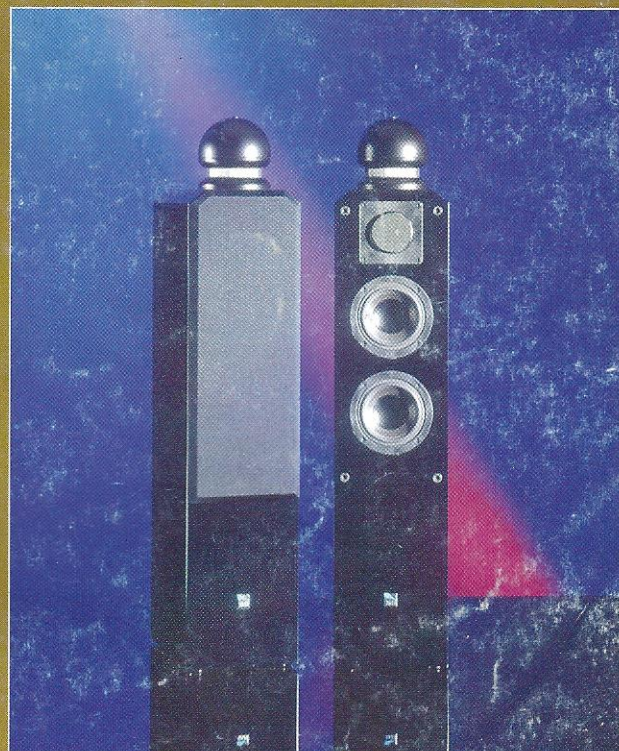


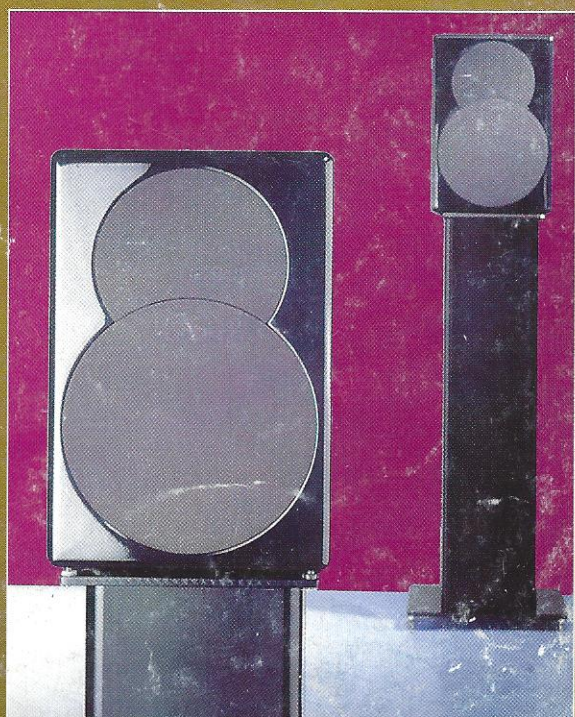
# Test luidsprekers

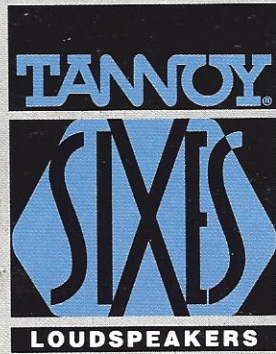
van f 2000 tot  
f 4000



PTA+: The Poor Man's  
Tube Amplifier revisited

De invloed  
van kabels  
en stekers  
op de  
weergave  
van audio  
signalen





Omdat er over nagedacht is. Diep. Heel diep. De Tannoy ontwerpers brengen hun dagen door ondergedompeld in de laatste luidsprekertechnieken, echter altijd met beide benen op de grond.

Badkameraria's gaven inspiratie voor het SIXES concept. Zoals u weet zorgen 4 haakse wanden voor staande golven die op hun beurt weer zorgen voor een boemerig geluid.

Dat is aangenaam voor galmende uitvoeringen van het hand in hand kameraden maar fataal voor accurate muziekweergave.

Rechte hoeken veroorzaken vervorming, beïnvloeden de frequentie-karakteristiek en vertroebelen het stereobeeld, vandaar onze zeskantige kast en schuine benadering. Ook aan de toegepaste luidsprekerunits zijn hoge eisen gesteld.

Vier modellen van de vernieuwde SIXES zijn voorzien van onze unieke Dual Concentric puntbronweergevers, terwijl alle zeven modellen zijn voorzien van lichtgewicht gegoten conussen voor een snelle en zeer krachtige basweergave. De nieuwe tweeters met verguld geanodiseerde metaldome zorgen voor ongekende openheid en detaillering.

Als u meer over de SIXES wilt weten, stuur dan de bon op, een postzegel is niet nodig, of bel even 015-124034 en wij sturen u uitgebreide documentatie.

Maar voor de absolute waarheid hoeft u slechts één ding te doen..... luisteren.

Er is slechts één reden waarom de nieuwe SIXES luidsprekers er zus uitzien en zo klinken.



Stuur mij uitgebreide documentatie over SIXES  
NAAM:  
ADRES:  
POSTCODE:  
WONPLAATS:

# COLOFON

Dit is een uitgave van uitgeverij  
Audio & Techniek  
Postbus 748  
3000 AS Rotterdam  
tel. 010 - 47.77.422

Audio & Techniek  
verschijnt 10x per jaar.  
Losse nummerprijs  
fl. 9,25/Bfr. 185

### Drukwerk:

Bosch & Keuning  
Postbus 1  
3740 AA Baarn

### Acquisitie:

Marc van Stel  
tel. 010 - 467.40.80

### Aan dit nummer werkten mee:

Jan-Jaap Barendregt  
Ton Geene  
Jeroen de Jong  
Vincent Kraan  
Artur Seibt  
Rudy van Stratum  
Pieter Uittenbogaard  
Theo Vermeulen

### Hoofdredactie:

John van der Sluis

### PrePress:

Z-Work Prepress, Gouda

### COPYRIGHT

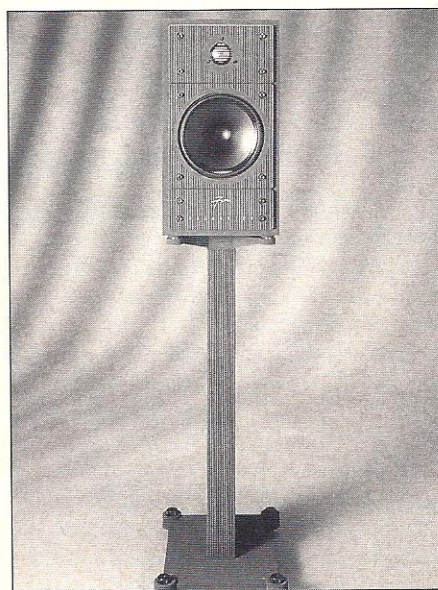
Alle teksten, ontwerpen en tekeningen in dit nummer zijn beschermd door auteursrecht, octrooirecht respectievelijk modelbescherming. Zonder de uitdrukkelijke en schriftelijke toestemming van de uitgever is het niet toegestaan artikelen, tekeningen of ontwerpen te kopiëren, dan wel voor andere doeleinden te gebruiken dan voor eigen huishoudelijk gebruik.

11e jaargang - nummer 40 - februari - maart 1994

# INHOUD

• Redactioneel	4
• Abonnementen en A&T-club	4
• Test Luidsprekers Budget Klasse III (tot fl 4000,-) <i>door Pieter Uittenbogaard</i>	5
• Pop-Accent, bespreking Pop CD's <i>door Vincent Kraan</i>	19
• Analog of Digitaal? Nieuwe ervaringen met DCC <i>door Jeroen de Jong</i>	21
• CD Klassiek <i>door Ton Geene</i>	23
• NAD 208: een "DIJK" van een versterker <i>door Pieter Uittenbogaard en John van der Sluis</i>	27
• Groeftasten <i>door Theo Vermeulen</i>	29
• De invloed van Kabels en Steekverbindingen in het audiogebied <i>door Artur Seibt</i>	31
• Dolby Pro Logic Surround Sound, nieuwe ervaringen <i>door John van der Sluis</i>	33
• PTA-2, een update voor de "Poor Man's Tube Amplifier" <i>door Rudy van Stratum</i>	36
• Akai stereo videorecorder, ook voor Surround Sound <i>door Theo Vermeulen</i>	41
• Classified, kleine advertenties	43
• Audio Specialisten	46
• Budget Sets	48
• Lezersservice	50

### ADVERTEERDERSINDEX ➔



Celestion

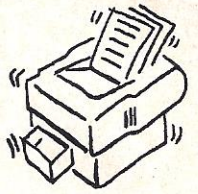
Alpha High End	40
Audio Components	16
Audio Import	30
BNS	42
Echo Audio	42
Elac	52
Floating Technology	45
John + Partner	42
De Jong Systems	32
Pluymgraaff	35
Roelofs Audio	30
Soundkit	40
Speaker & Co	17
Speakerland	21
Kees Spee	26
Tannoy	2
V&S	32
V&S	22
V&S	34
Viertron	22
Zelfbouw Show '94	26

### INHOUD VOLGENDE NUMMERS:

Test CD-media, loopwerken en converters  
Test Receivers  
Test Tuners  
Test Luidsprekerkabels  
Bouwontwerp Phono voorversterker voor MM-elementen



# REDACTIONNEEL



Na de enthousiaste zelfbouw verhalen uit het vorige nummer volgt nu een eveneens voor de doe-het-zelver interessant stukje over de "verbetering" van de eerder gepubliceerde PTA-versterker. Die verbeterde versterker werd ter redactie beluisterd en we verzekeren u: het klinkt zeer muzikaal!

Voor enthousiaste hobbyisten wordt overigens in maart een zelfbouwbeurs gehouden in het Autotron. Er zullen een reeks van zelfbouw projecten te zien en te horen zijn, een gelegenheid die u niet mag missen.

De test in dit nummer betreft een aantal luidsprekers in een wat hogere prijsklasse. Ook het uiterlijk was veelal manshoog! Het grootste model, Visaton, zette een keurig geluidsbeeld neer wat bovendien met zeer forse geluidssterkte gepaard kan gaan zonder noemenswaardige vervorming. Je hebt er wel een erg grote kamer bij nodig wil deze luidspreker volledig tot zijn recht komen. Ondanks dit alles werd toch de betrekkelijk kleine Celestion testwinnaar. Dat heeft te maken met de uitstekende precisie waarmee het geluidsbeeld zowel in de breedte als in de diepte neergezet wordt.

Opmerkelijk zijn onze ervaringen met de

weergave van analoge cassettes op een DCC-deck. DCC is ongetwijfeld een perfect staaltje van vaderlands kunnen op het gebied van digitale geluidsregistratie, maar om nu te zeggen dat hetzelfde systeem uitstekend geschikt is (compatibel) om analoge cassettes af te spelen; daar zetten we vraagtekens bij. Een echte krachtpatser is de NAD 208 eindversterker. Met een kilowatt aan voedingsvermogen overtreft dit model een aantal duurdere collega's. Voor de huiskamer is ie kennelijk niet bedoeld, wél kan ie dienen als een kwalitatief goede krachtbron in grotere ruimten. Het geluid heeft misschien geen High End kwaliteit, maar hij klinkt aanzienlijk beter dan de veelal sterk vervormende elektronica die in veel Horeca gelegenheden te ondergaan is.

Een interessante bijdrage komt ditmaal van de hand van Artur Seibt. We zijn het op veel (de meeste) punten duidelijk oneens met zijn opvattingen, maar dat komt de discussie ten goede. De ether wordt meer en meer gevuld met allerlei hoogfrequent bronnen, broodnodig voor de intermenselijke communicatie, wat echter deze (storings-) bronnen doen met onze HiFi installatie blijft onbesproken. Het

aardige van Seibt is dat ie ons dwingt na te denken over die ongewenste geluidsbijdragen en wat er technisch, binnen de elektronische keten, mis kan gaan.

Ook in dit nummer vindt u weer veel muziek, zelfs Surround muziek! Het muziekaspect dreigt binnen de audiatechnische en audiofiële kringen wel eens verloren te gaan. Al is A&T geen specifiek muziekblad, toch willen we u onze muzikale avonturen niet onthouden. De emotie die daarbij een grote rol speelt kunnen we helaas niet ontleenen aan de aflezing van meetinstrumenten. Wél aan Caldas!

Wilt u méér van het een of ander, of wilt u juist minder? Laat ons dat eens .....



## ABONNEMENTEN

Een abonnement is de beste manier om u ervan te verzekeren dat u geen nummer mist. Bovendien geeft een abonnement u het voordeel van de aanbiedingen van de A&T Accessoire Club.

### VOORJAARSACTIE

Tot 31 maart 1994 ontvangen nieuwe abonnees ter kennismaking gratis een proefflacon Bitstream CD-enhancer.

De abonnementsprijs voor 10 nummers van Audio & Techniek bedraagt fl. 60,-. U kunt daartoe de in het blad gevoegde antwoordkaart invullen en portovrij opsturen. Daarna ontvangt u van ons een acceptgirokaart. Ook kunt u het bedrag rechtstreeks overmaken op onze postrekening 5822023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Het abonnement gaat in met het eerstverschijnende nummer ná ontvangst van uw betaling.

### Belgische abonnementen

Belgische lezers kunnen zich abonneren door de in dit blad gevoegde antwoordkaart in te vullen en op te sturen dan wel Bfr. 1200 over te maken op de Belgische Cerabank, bankrekening nummer 730-1402334-01 ten name van Audio & Techniek te Rotterdam.

### Abonnementen overige landen

Ook vanuit andere landen kunt u zich abonneren op A&T. Buiten Nederland gelden de volgende abonnementsprijzen per 10 nummers: Duitsland, Frankrijk, Groot Brittannië: fl. 90,- Overige landen: fl. 110,-

### Audio & Techniek Club aanbiedingen

De abonnees van A&T kunnen wij een aantal audiofiële accessoires aanbieden waarmee de audio installatie voor een gereduceerd bedrag opgewaarderd wordt. Ook een aantal uitgaven zijn tegen gereduceerd tarief verkrijgbaar.

### Audio & Techniek Accessoire Club

Bitstream een vloeistof waardoor het geluid van de CD meer gedetailleerd wordt weergegeven	fl. 39,50
A&T Kimber Interlink per stereo meter incl. 4 WBT stekers	fl. 95,-
per 50 cm (mono) extra	fl. 10,-
Uitgaven A&T:	
A&T nummers 6 t/m 20	fl. 7,50
Afstudeerverslagen	fl. 35,-
Audio Discussions	fl. 12,50
Software:	
LS-PRO versie 2.1	fl. 65,-
A&T Utilities (luidsprekerfilters en verzwakkers)	fl. 40,-

# Luidsprekertest in Budgetklasse III/IV

In A&T nummer 37 werden luidsprekers besproken in een prijsklasse van fl. 1.000,- tot fl. 2.000,-. Ditmaal is er gekozen voor een iets hogere prijsstelling. In deze test gingen acht luidsprekers naar de eeuwige A&T-roem. De helft van de speakers zijn van Duitse origine, twee zijn van Engelse afkomst, één is een Frans fabrikaat en één is van Nederlandse makelij. De duurste is fl 4200,- en voor de goedkoopste moet u fl 2000,- op tafel leggen. In het testveld vinden we één facelift en een aantal nieuwe modellen.

door Pieter Uittenbogaard

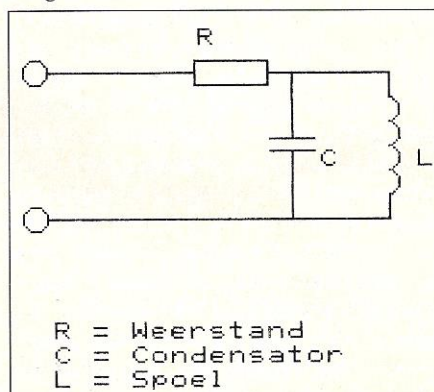
Wél aangekondigd maar niet op tijd gearriveerd was de nieuwe Quadral Vulkan luidspreker. Onze hoofdredacteur heeft die luidspreker wél een keer beluisterd, bij Multifoon in Delft. Helaas waren de luistercondities daar niet optimaal zodat we ons geen mening konden vormen over dit interessante model.

Wél toegezegd maar niet besproken is ook een nieuw model van Xanadu in deze prijsklasse. Naar verluidt werden op het laatste moment nog wijzigingen aangebracht.

We hopen in een volgend nummer op die modellen terug te komen. Het vreemde in de audiowereld is dat versterker- en luidsprekerontwerpers geen rekening met elkaar lijken te houden. Bij het ontwerpen van een versterker gaat men ervan uit dat de versterker belast zal worden met een luidspreker die zuiver ohms is (zoals een weerstand). Een luidspreker is echter niet zuiver ohms. Men kan zich een luidspreker voorstellen als een circuitje dat bestaat uit een weerstand, een spoel en een condensator (zie onderstaand figuur). Die spoel en condensator vormen het zogenaamde 'complexe deel' van de belasting. Wanneer men dit netwerkje (dat is dus de luidspreker) een blokgolf aanbiedt, kunnen als gevolg van dat complexe deel, bij verschillende frequenties (resonantiefrequenties) stroompieken dan wel stroomdalen ontstaan. Met andere woorden: de impedantie kan bij resonantiefrequenties af dan wel toe nemen (wet van Ohm). Bij een lage impedantie loopt er een grote stroom. Uw versterker moet die stroom wel kunnen leveren. Voor sommige versterkers is dit een probleem, waardoor het geluid minder dynamisch zal klinken. Een buizenversterker bijvoorbeeld zal grote moeite hebben een speaker van 4  $\Omega$  vanuit z'n 8  $\Omega$  aansluiting aan te sturen.

Bij onze testen trachten we meetcondities te scheppen die overeenkomen met het gebruik van de apparatuur in de huiskamer, dus onder

de praktische omstandigheden waaronder u de betreffende apparatuur zelf ook zou beluisteren. In de praktijk zit u thuis niet naar een sinus te luisteren. Een standaard meetsignaal van 1 kHz komt thuis niet voor. U koopt luidsprekers om naar **muziek** te luisteren. Muziek is een opeenvolging van tonen en geluidssterkten. Belangrijk daarbij is dat **instrumentherkenning** samenhangt met de **omhullende** van de toonvorming. Die omhullende omvat de (snelle) stijgtijd die in vrijwel alle muziek voorkomt. Die stijgtijden vormen óók een probleem in de versterkerluidspreker combinatie. Om bij benadering te kunnen voorspellen hoe een willekeurige luidspreker zich onder die omstandigheden gedraagt kunnen we die muzikale stijgtijden simuleren door met impulsen of blokgolven te meten. Daartoe sturen wij de luidspreker aan met een blokgolf met frequenties variërend van 0 Hz tot 20 kHz. Bij verschillende frequenties zal de impedantie afnemen. Deze 'impedantiedippen' vindt u in het artikel terug.



vereenvoudigd (vervangings-)schema van een luidspreker.

Van alle luidsprekers zijn bovendien de fase-, frequentie- en impedantie karakteristieken gemeten met de Kemsonic meetprocessor.

Deze grafieken vindt u ook in het artikel terug. De frequentie karakteristiek wordt m.b.v witte ruis en een meelopen filter bepaald, de andere twee met een sinusvormig signaal.

Tenslotte is er nog een rendementsmeting gedaan. Het meetsignaal was witte ruis met een effectieve spanning van 2,83 V (1 W bij 8  $\Omega$ ). Alle speakers zijn onder dezelfde condities, dus op dezelfde meetplek gemeten.

Natuurlijk zijn de luidsprekers beluisterd. Omdat er acht speakers te beluisteren waren, hetgeen wat veel is voor één avond, hebben wij twee luistersessies gehouden.

In de eerste luistersessie zijn de volgende speakers beluisterd:

- Celestion 700 Se
- Elac 211-4Pi
- Mirage M-7si
- NVA Figaro
- Whale

In de tweede luistersessie zijn beluisterd:

- Canton Ergo SC-L
- Celestion 700 Se
- Criterion T 130 E
- Visaton Atlas DSM MKII

Beluisterde muziek tijdens de eerste sessie:

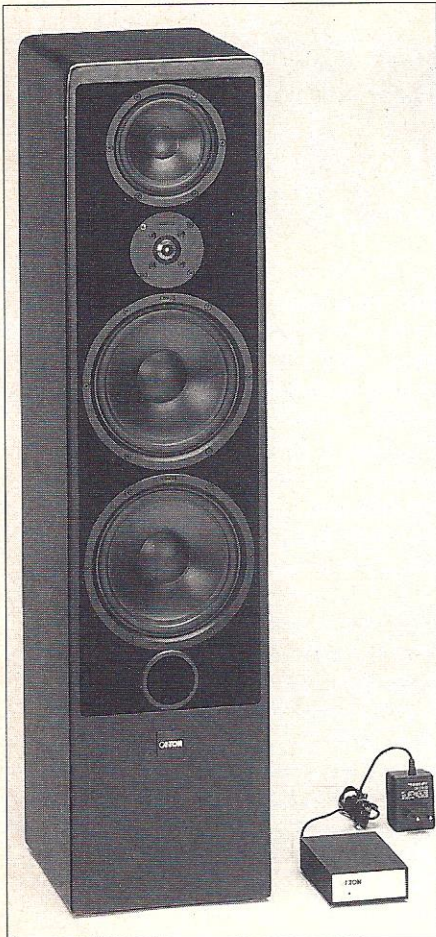
- 1) Praeludium in C van J.S. Bach
- 2) All Blues van Miles Davis
- 3) Requiem, Tuba mirum van W.A. Mozart

Beluisterde muziek tijdens de tweede sessie:

- 1) Pictures at an exhibition van Moussorgsky
- 2) All Blues van Miles Davis
- 3) Praeludium in C van J.S. Bach

Er is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

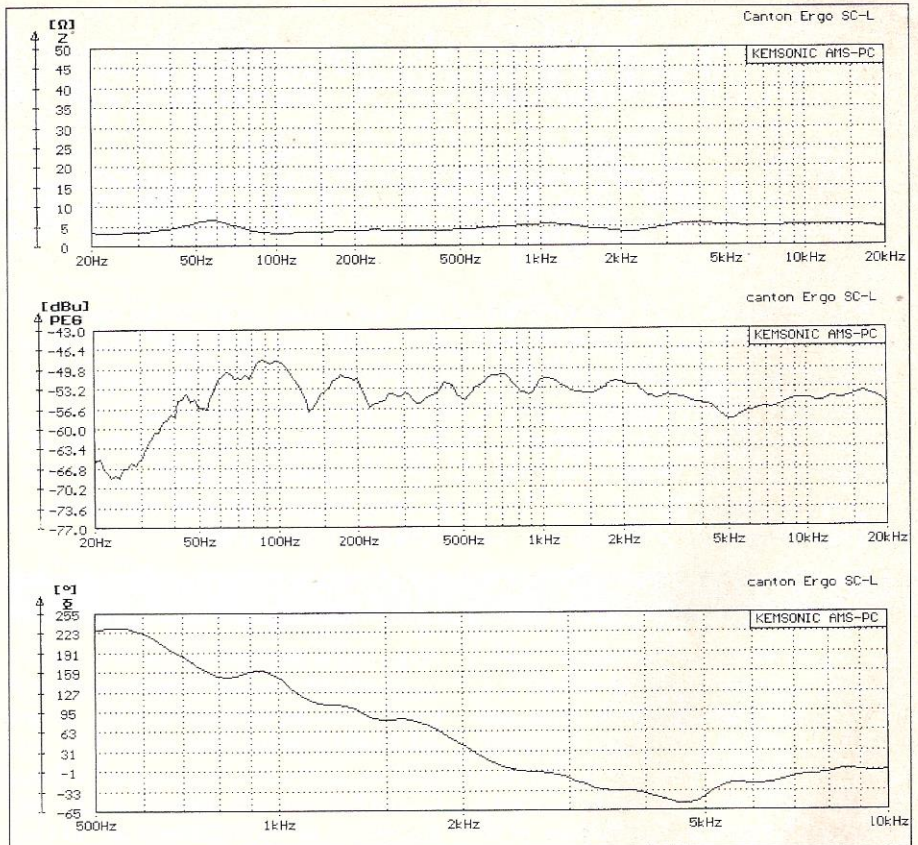
- CD-loopwerk, Teac P2
- DA-converter, QED Digit Reference
- Voorversterker, A&T P11
- Eindversterker, Cary SLM100 (2 x)
- Interlink van CD-loopwerk naar DA-converter, NTV 20
- Interlink van DA-converter naar voorversterker, A&T Bamboo
- Interlink van voor- naar eindversterker, A&T Kimberkable
- Luidspreker kabel, NVT Bi-Wiring
- Voorzover mogelijk zijn alle luidsprekers "bi-wired" aangesloten. Op de gebruikte CD-bron komen we in een volgend artikel nog terug.



Canton Ergo SC-L

**Canton Ergo SC-L fl 2398,-**

Deze speaker is uit spaanplaat vervaardigd en is bekleed met een 2 mm dikke laag écht notenfineer. Het geheel is zeer netjes afgevoerd en zwart van kleur. Het frontdoek is op een uit MDF plaat vervaardigd frame gelijkmd. Aan de binnenzijde van dit frame zijn alle opstaande randjes afgerond. Achter het frontdoek vinden we een rij van vier units die een drieweg-systeem vormen. Bovenaan bevindt zich de middenunit die met een concaaf conus is uitgevoerd. Deze conus heeft een doorsnede van 12,5 cm en is uit kunststof vervaardigd. Daaronder vinden we een metal dome tweeter en geheel onderaan zijn twee parallel geschakelde woofers aangebracht. De woofers hebben een doorsnede van 19 cm en ook deze conussen zijn uit kunststof vervaardigd. Tevens bevindt zich op het front de basreflexpoort. Aan de achterkant van de luidspreker bevinden zich twee paar vergulde speakerklemmen waar banaanstekers of 2,5 mm<sup>2</sup> draden op aan te sluiten zijn. Het systeem is geschikt voor bi-wiring. Aan de



onderzijde van de speaker zijn verchroomde glijnoppen aangebracht, hetgeen de verplaatsbaarheid ten goede komt. Met de speaker wordt standaard een doosje meegeleverd waarin zich een actief filter bevindt. Dit doosje wordt tussen de voor- en eindtrap van versterker gemonteerd en accentueert voornamelijk de laagweergave. Binnenin de kast is tegen de wanden glaswol aangebracht. De overgebleven ruimte is met BAF opgevuld. De fabrikant vindt het ongewenst dat de toegepaste filtertechniek besproken wordt en weigerde daarom deze gegevens aan ons door te geven. De impedantie van deze speaker is op z'n Duits met 4 Ω gespecificeerd. Bij de meting van de sinusimpedantie komt de Canton ook niet veel lager uit dan die 4 Ω. Bij de impulsmeting echter, heeft deze speaker een dip van 1,8 Ω bij 18 Hz, van 2,0 Ω bij 80 Hz en van 3,0 Ω bij 2500 Hz. Gelukkig heeft de Canton een rendement van 93 dB, hetgeen uitstekend is. Hierdoor is de speaker redelijk goed aanstuurbaar. In de frequentie-karakteristiek zien we op 5 kHz en op 230 Hz een dip. Omdat het eerder genoemde kastje met actief filter niet op onze meetset aangesloten kan worden is in het laag van de frequentiekarakteristiek een nogal stijle afname te zien. Waarschijnlijk zou de karakteristiek

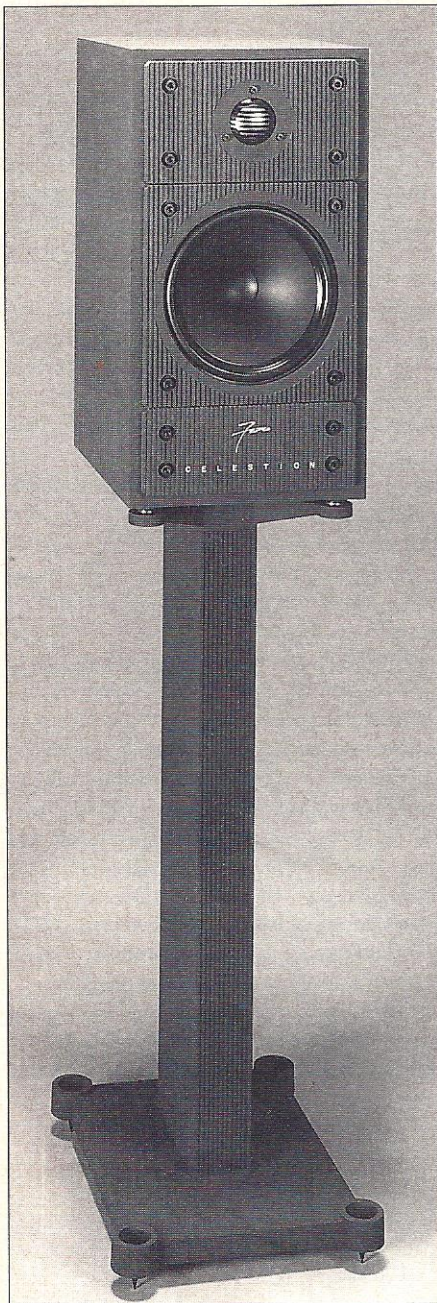
verder in het laag doorlopen als het kastje wél aangesloten was. Op de fasekarakteristiek is weinig aan te merken, behalve dat deze af en toe wat onregelmatig verloopt. Het luisterpanel vond deze speaker redelijk klinken, maar in z'n prijsklasse komt deze Canton net iets tekort. In het eerste muziekstuk klinkt het geheel wat schel, het hoog is wat scherp. Het geluid komt wél makkelijk uit de speaker en is erg dynamisch. Aan diepte ontbreekt het een beetje en ook de plaatsing van de instrumenten is niet geweldig te noemen. In het tweede stuk komen de borsteltjes die het bekken bespelen niet goed over en opnieuw is het hoog wat (te) fel weergegeven. De plaatsing is goed en het geluid komt redelijk los van de speaker. In het laatste muziekstuk wordt het orgel vrij natuurlijk weergegeven en is het stereobeeld goed te noemen. De plaatsing van de afzonderlijk werken in het stereobeeld is echter lastig te bepalen. We hadden tijdens de luistersessie het extra kastje niet aangesloten! Toen we voorafgaand aan die sessie de speakers beluisterden bleek dat het kastje in onze redactieruimte de bas te excessief weergaf. Géén van de panelleden vond dat de basweergave te mager of dun was.

**Celestion 700 Se (met stands) fl 2995,-**

Deze luidspreker heeft in A&T nummer 14 reeds eerder meegedaan met (en is winnaar geworden van) een test van speakers in Bud-

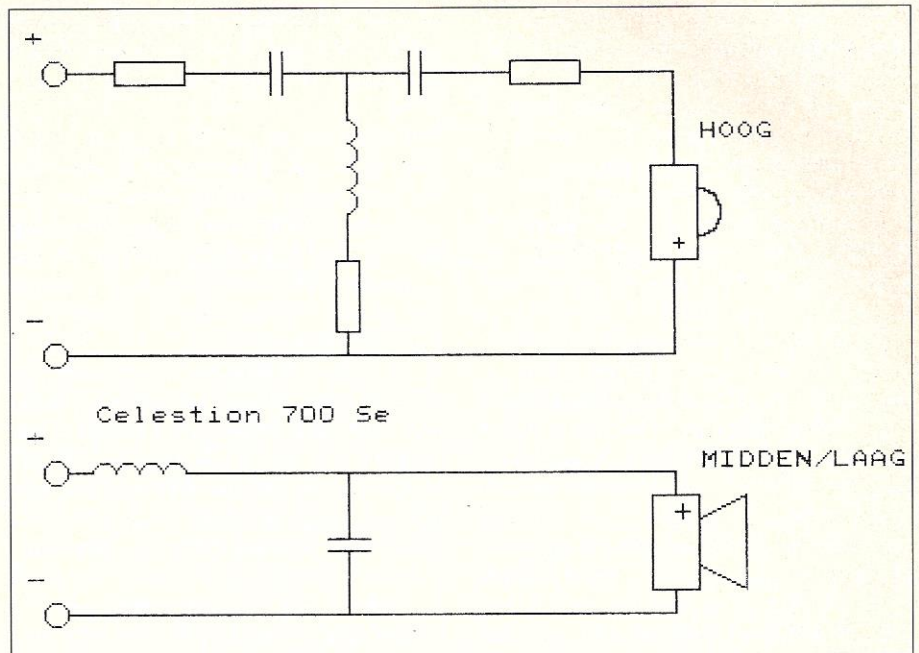
getklasse III. Opvallend is dat deze luidspreker in prijs gedaald is van fl 3450,- naar fl 2995,- per stuk. De bovenstaande prijs is inclusief de (zeer fraaie) stands die standaard meegeleverd worden.

Ondanks die eerdere test wilden we toch graag bekijken hoe de geluidskwaliteit van deze luidspreker zich verhoudt tot de huidige testkandidaten. De kast van de speaker is vervaardigd uit alu-



Celestion 700 Se

minium plaatmateriaal en is bespoten met antracietgrijs Nextel. De wanden bestaan uit twee platen waartussen zich (tevens aluminium) golfplaat bevindt. Deze constructie biedt een enorme stijfheid en wordt daarom ook in de luchtvaartindustrie (onder de naam Aerolam) toegepast. De stands zijn van hetzelfde materiaal als de kast gemaakt. Om toch een behoorlijke massa aan de stands te geven, aluminium is immers licht, zijn ze opgevuld met loodkorrels. De stands zijn aan de onderkant voorzien van vier verstelbare spikes. Aan de bovenkant vinden we drie kegeltjes, deze zijn echter kleiner en niet verstelbaar. In de luidsprekerkast zijn uitsparingen aangebracht waar deze kegels precies invallen. De speaker kan met behulp van meegeleverde bouten tegen omstoten beschermd worden. De bout wordt dan dóór de daarvoor in de

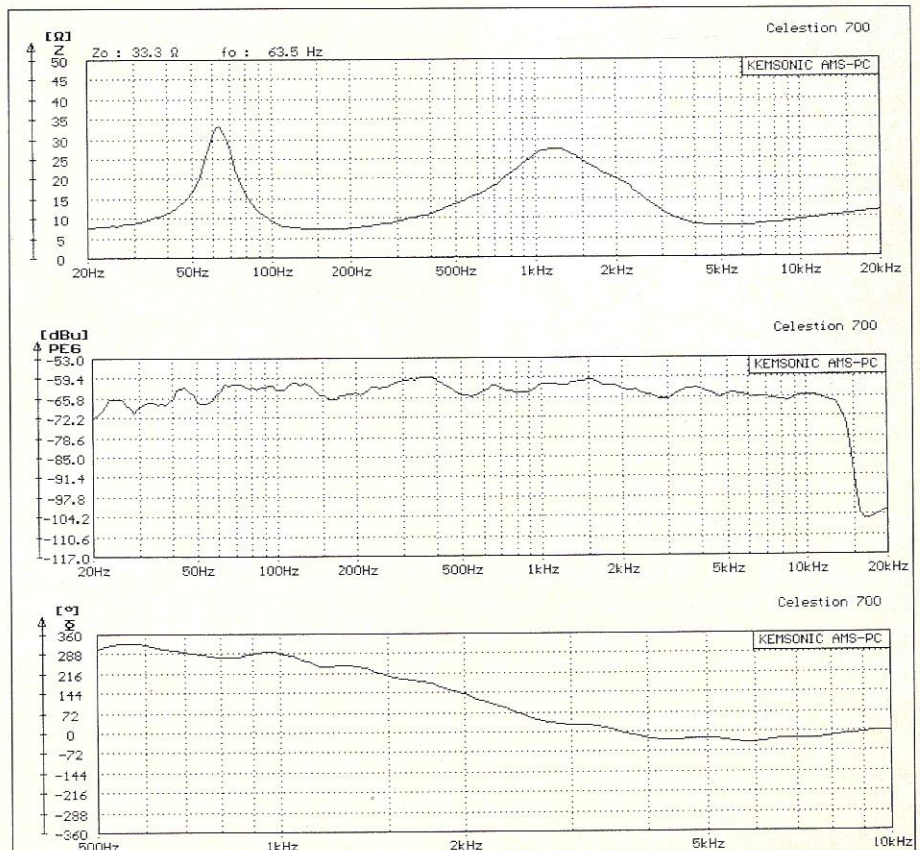


bovenplaat van de stand aangebrachte gaten in de speaker geschroefd, maar klemt de luidspreker niet op de kegels vast. Het gat, dat voor de bout in de stand is aangebracht, is voorzien van een dikke laag rubber, zodat trillingen van de vloer niet via die bout aan de speaker doorgegeven worden.

Aan de voorkant van de luidspreker vinden we de twee units die het tweeweg-systeem vormen. De midden/laag unit is een 14 cm grote Cobex speaker. Bijzonder aan de unit is dat de ophanging van de conus uit twee (!) soorten PVC gemaakt is; de halve rand die

aan de conus bevestigd is vrij stijf en de tweede helft van de rand is soepeler. Dit wordt bereikt door verschillende hoeveelheden weekmaker toe te voegen. Het resultaat is dan dat de 'mechanische aanpassing' van conus aan het chassis geleidelijker gaat. De unit voor het hoog is een metal dome en wordt beschermd door een roostertje. Voor die dome is de bekende Celestion constructie toegepast waarbij de spreekspoelhouder één geheel vormt met de dome.

Het filter bestaat uit twee schakelingen. De één vormt een tweede orde netwerkje waar



de midden/laag unit mee gefilterd wordt. De andere vormt een derde orde netwerkje waar de tweeter mee gefilterd wordt.

Aan de achterkant van deze speaker zijn twee paar niet vergulde speakerklemmen aangebracht waar banaanstekers in passen. Het systeem is dus geschikt voor bi-wiring.

Deze luidspreker was in de voorgaande uitvoeringen (typen SL700 resp SL700-SI) zeer moeilijk aan te sturen doordat in die modellen een zeer laag rendement gecombineerd werd met een zeer lage impedantie. Het rendement van de door ons geteste speaker is nog steeds zeer laag (81 dB), maar gelukkig komt de impulsimpedantie niet onder de 3,8 Ω bij 10 Hz, 6,0 Ω bij 110 en 3000 Hz en 6,5 Ω bij 5000 Hz. Hierdoor wordt de Celestion gemakkelijker aanstuurbaar, hoewel u nog steeds een forse verterker nodig zult hebben. De frequentie karakteristiek is waarschijnlijk de mooiste van alle speakers die aan deze test deelnemen. Deze karakteristiek is zeer vlak

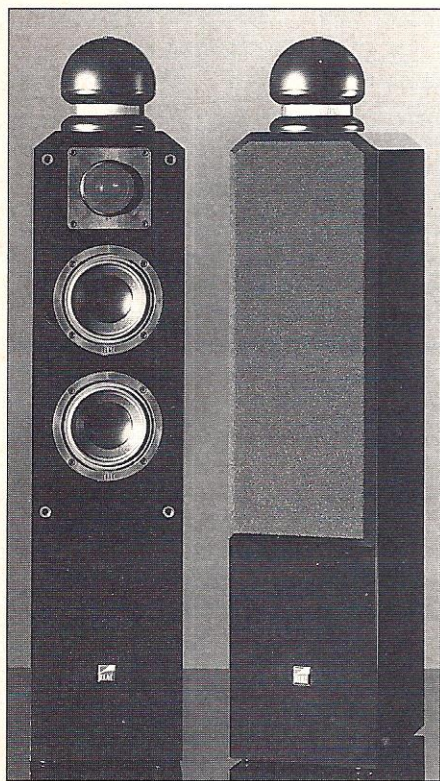
en loopt in het laag ver door. Bij de meting van de sinusimpedantie waren twee pieken zichtbaar, beide hadden een grootte van rond de 30 Ω.

De Celestion is, zoals reeds eerder gemeld, in beide luistersessies beoordeeld. In beide sessies kreeg hij de voorkeur boven de rest van de speakers. Toch waren de gemiddelde cijfers niet altijd hoger dan die van de rest van de speakers. Hieronder volgt respectievelijk een resumé van de ervaringen van onze panels tijdens sessie 1 en 2.

sessie 1: Deze luidspreker is zeer evenwichtig en zet een 'plaatje' van een stereobeeld neer. Het laag blijft wel wat achter ten opzichte van de grotere modellen. In het tweede stuk wordt niet alles met evenveel precisie neergezet, maar toch klinkt het geheel zeer muzikaal. De meeste panelleden waren zeer enthousiast over de weergave van de bekkens, één panellid echter vond het hoog 'muffig', te terughoudend, weergegeven.

Bij het derde stuk, het requiem van Mozart, was deze luidspreker pas echt in z'n 'sas'. De solisten werden zonder enige vorm van agressie neergezet en de ruimtelijke afbeelding was bijzonder goed.

sessie 2: Bijna elk panellid merkte op dat deze luidspreker rustig en beheerst klonk. In het eerste stuk is de stereo-afbeelding bijzonder goed. Diepte is goed waarneembaar; er is zelfs ruimte rondom de instrumenten aanwezig! De muziek komt goed los en klinkt niet agressief. In het tweede stuk komt de piano levensecht over. De bas wordt niet zo luid weergegeven, maar klinkt wél erg mooi. De plaatsing van de verschillende instrumenten is prima, maar het geheel is niet zo dynamisch. Met het orgel in het laatste muziekstuk heeft de Celestion wat meer moeite. Vooral het het weergeven van de grootste orgelpijpen (32') is niet de favoriete bezigheid van deze speaker. Het midden en het hoog echter klinken wel bijzonder zuiver.



Elac 211-4Pi

**Elac 211-4Pi fl 2699,-**

Deze luidspreker is de nieuwste versie uit de 4Pi-serie. Een verschil met de eerdere versies wordt gevormd door de twee nieuwe bas-units. Bovenop de speaker vinden we, net als bij z'n voorgangers de 213 en 215, de inmiddels zeer bekende Elac 4Pi bandtweeter. Deze satelliet heeft Elac ontwikkeld in samenwerking met Van-den-Hul. Met deze tweeter claimt Elac een natuurgetrouwe geluid te geven; instrumenten die rondom afstralen worden door deze tweeter ook rondom weergegeven. Het probleem hierbij kan

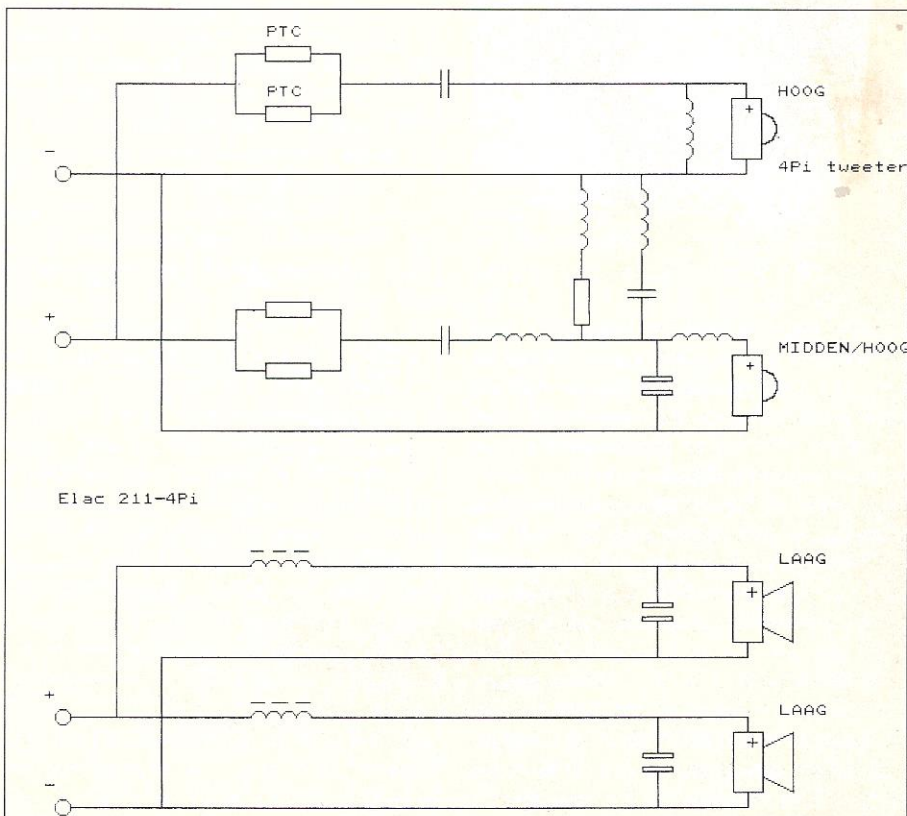
zijn dat instrumenten die niet rondom afstralen soms wél rondom weergegeven worden. Volgens Elac is dit nu verholpen door een andere manier van filteren.

Ons model was uitgevoerd in zwarte halfmatelak. Het zwarte frontdoek is gespannen op een frame dat uit MDF-plaat is vervaardigd. Aan de binnenzijde van dit frame zijn naast de middentoon tweeter stukjes dempend schuimplastic aangebracht. Onder het frontdoek vinden we twee bas-units en één middentoon tweeter; samen met de 4Pi tweeter

vormen deze een vierweg-systeem.

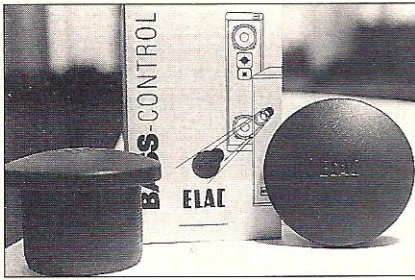
Aan de onderzijde van de speaker vinden we vier metalen glijdoppen waardoor hij gemakkelijk te verschuiven is.

Aan de achterzijde van elke luidspreker zijn twee basreflexpoorten aangebracht. Elac levert standaard twee kunststof doppen mee, waarmee in elk van de speakers één van de poorten dichtgestopt kan worden. Tegen meerprijs zijn (bij een akoestiek met extreme boem!) twee extra dempdoppen verkrijgbaar om ook die poorten dicht te stoppen. Tevens



filter Elac 211-4Pi



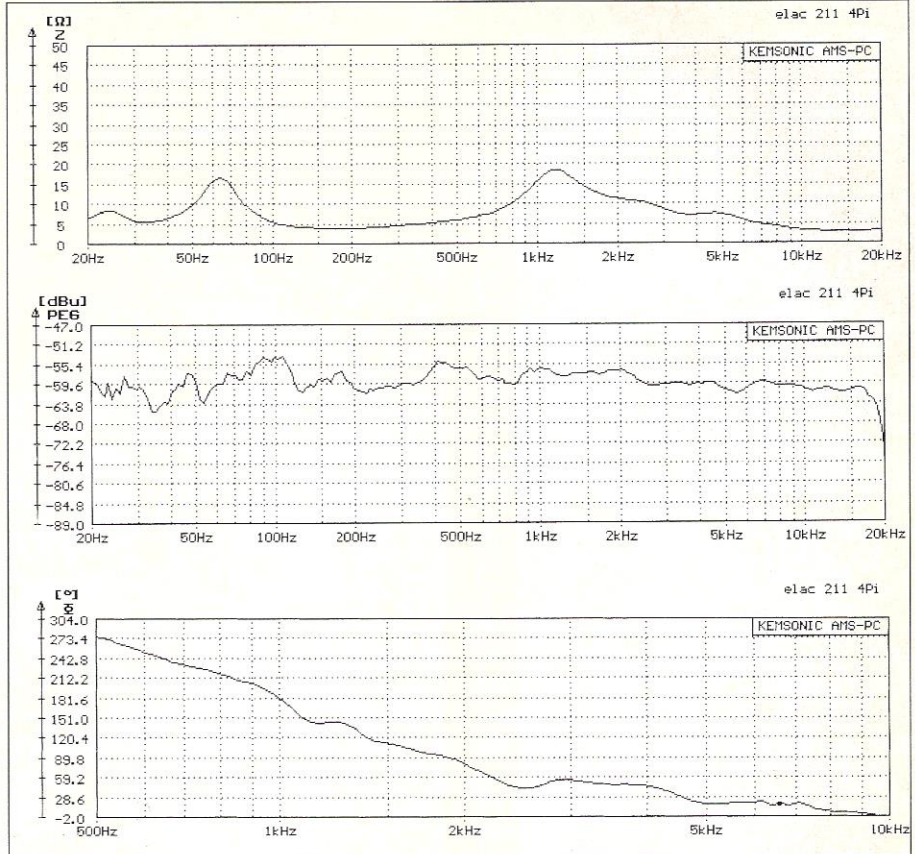


met deze doppen kunnen de basreflexpoorten dicht gestopt worden.

zijn aan de achterzijde twee paar vergulde aansluitklemmen te vinden waardoor het systeem geschikt is voor bi-wiring. De speaker-kabels kunnen met banaanstekers of 2,5 mm<sup>2</sup> draad aangesloten worden.

De twee nieuwe bas-units hebben een diameter van 12 cm en zijn voorzien van een kunststof frame. De units hebben een concaaf conus die voor een deel uit aluminium en voor een deel uit papier bestaat. De middentweeteer is een textiel soft dome en is afgeschermd met een metalen rooster. De unit voor de hoge tonen is de eerder genoemde 4Pi tweeter. Deze tweeter bestaat ondermeer uit twee magneten en een bandje dat rondom afstraalt. Het principe is gelijk aan dat van een 'normale' bandtweeter, de 'normale' is echter niet rond maar vlak uitgevoerd. Een nadeel van bandtweeters is dat ze een lage impedantie hebben. Bij Elac is die impedantie aangepast door een ingebouwde aanpassingstransformator.

De kast is uit MDF-plaat vervaardigd dat 15 mm dik is. Het filter is opgebouwd uit vier parallel geschakelde secties. De 4Pi tweeter

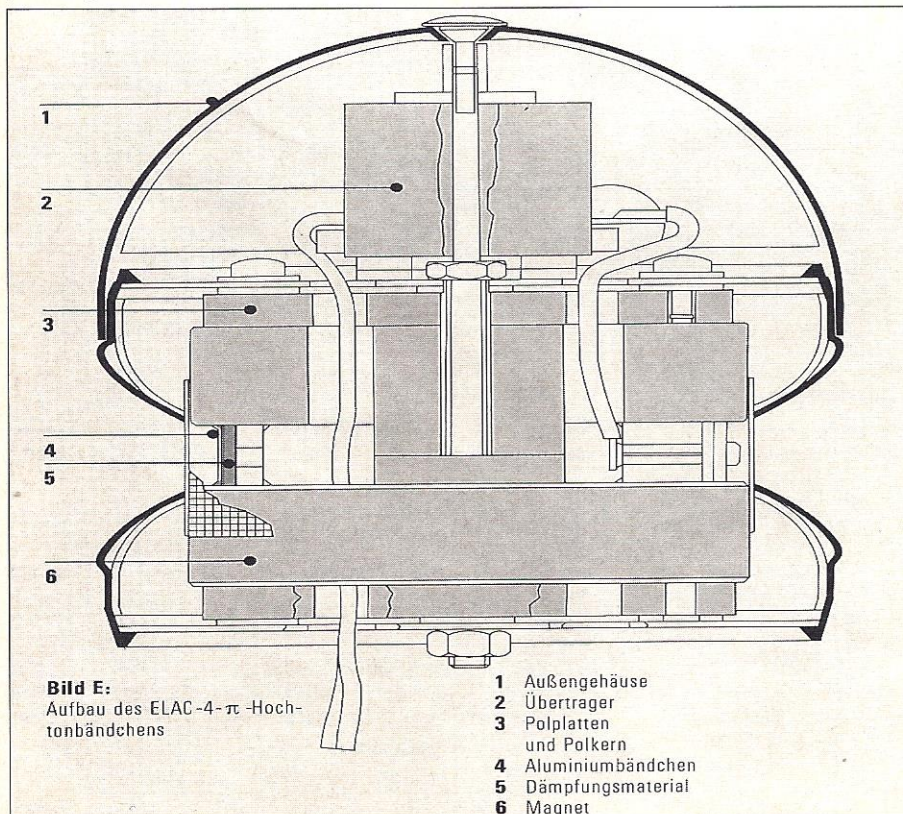


wordt met een tweede orde netwerk gefilterd. In serie met dit netwerk staan twee ons onbekende elementen. We vermoeden dat het hier om PTC-weerstanden gaat. Als er een (te) grote stroom gaat lopen worden de PTC's warm en wordt hun weerstand groter. De PTC's vormen dus een beveiliging voor de bandtweeter. De middentweeteer wordt

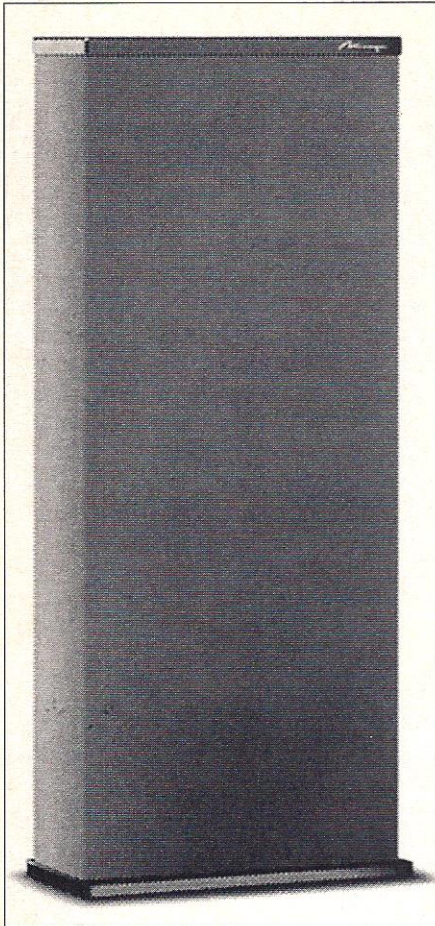
vrij ingewikkeld gefilterd met een hogere orde netwerk (2 x 12 dB/octaaf + een zuigkring). De twee basunits worden op identieke manier gefilterd met een tweede orde netwerk dat uit een spoel en een bipolaire condensator bestaat.

Hoewel het rendement van 87 dB voor een Duitse luidspreker wat aan de lage kant is, is het ruim voldoende bij normaal huiskamergebruik. Bij de impulsmeting werd een impedantie van 1,6 Ω bij 5 Hz, 2,1 Ω bij 30, 100 en 3000 Hz en 2,3 Ω bij 6000 Hz gemeten. Ook bij de meting van de sinusimpedantie werd tussen 10 en 20 kHz een lage impedantie gemeten. Dit alles maakt de speaker moeilijk aanstuurbaar voor een versterker. U zult deze luidsprekers dus moeten aansturen met een versterker die veel stroom kan leveren. De frequentiekenmerken zien er netjes uit, goed is te zien dat het laag ver doorloopt.

Deze luidspreker wordt door het luisterpanel redelijk goed ontvangen. In het eerste muziekstuk wordt het orgel netjes weergegeven. Het aanblazen van de pijpen is hoorbaar en het laag is goed neergezet. In complexe passages echter wordt het stereobeeld wat rommelig. Het tweede stuk klinkt de muziek levendig, maar is in het hoog wel wat vervorming hoorbaar. Bovendien lijkt het of de muziek sneller wil. De klank is mooi in balans. In het laatste stuk zijn de solisten netjes geplaatst en klinkt de muziek erg helder. De s'en zijn echter wat te nadrukkelijk weergegeven waardoor deze luidspreker naar slissen neigt.



**Bild E:**  
Aufbau des ELAC-4-π-Hochtonbändchens



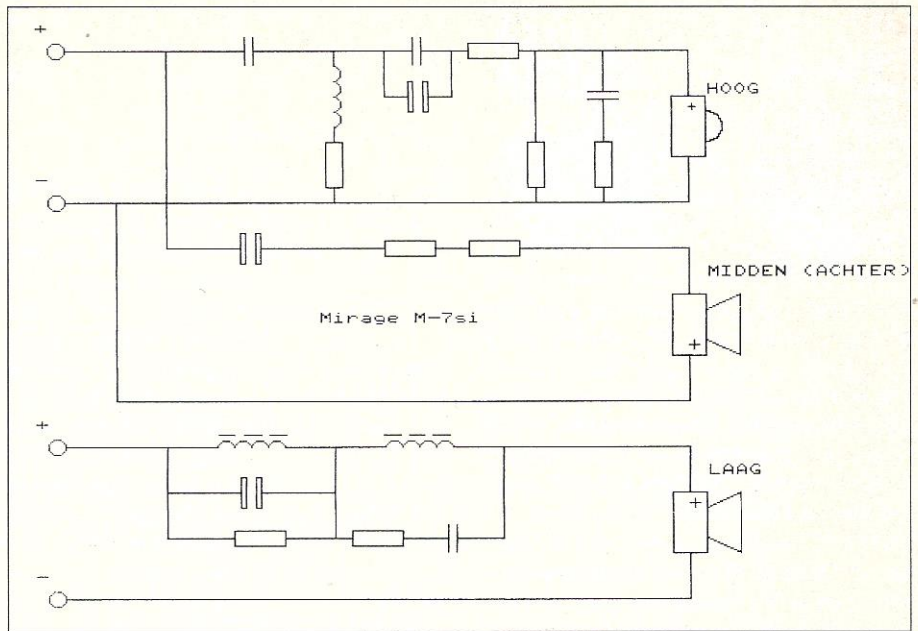
Mirage M-7si

**Mirage M-7si fl 2000,-**

De M-7si is de goedkoopste uit de M-si-serie van Mirage. Kenmerkend voor deze luidsprekerserie is de aanwezigheid van units aan zowel de voor- als achterkant van de speaker. Mirage claimt hiermee een zogenaamde bipolaire afstraling te realiseren, waardoor een meer ruimtelijk effect ontstaat.

De luidspreker wordt geheel door een zwart (front)doek omsloten. Aan de boven- en onderkant van de uit spaanplaat vervaardigde kast is een plankje aangebracht dat met zwarte hoogglans verf gelakt is. Men kan het doek laten zakken door het bovenste plankje te verwijderen. Achter het doek vinden we aan de voorkant twee units en een basreflexpoort. De ene unit is een titanium dometweeter en de andere is een midden/laag speaker met een uit polypropyleen vervaardigde conus. Bovendien is aan de achterkant van de luidspreker een unit voor de middenweergave en nóg een basreflexpoort aangebracht. De conus van deze breedband speaker is eveneens uit polypropyleen vervaardigd. Samen met de andere units vormt deze speaker een drieweg-systeem. Tevens vinden we aan de achterkant twee paar vergulde speakerklemmen waar banaanstekers en 2,5 mm<sup>2</sup> draden in passen. Het systeem is geschikt voor bi-wiring.

Aan de binnenkant van de kast vinden we glaswol en ander dempend materiaal. Boven-



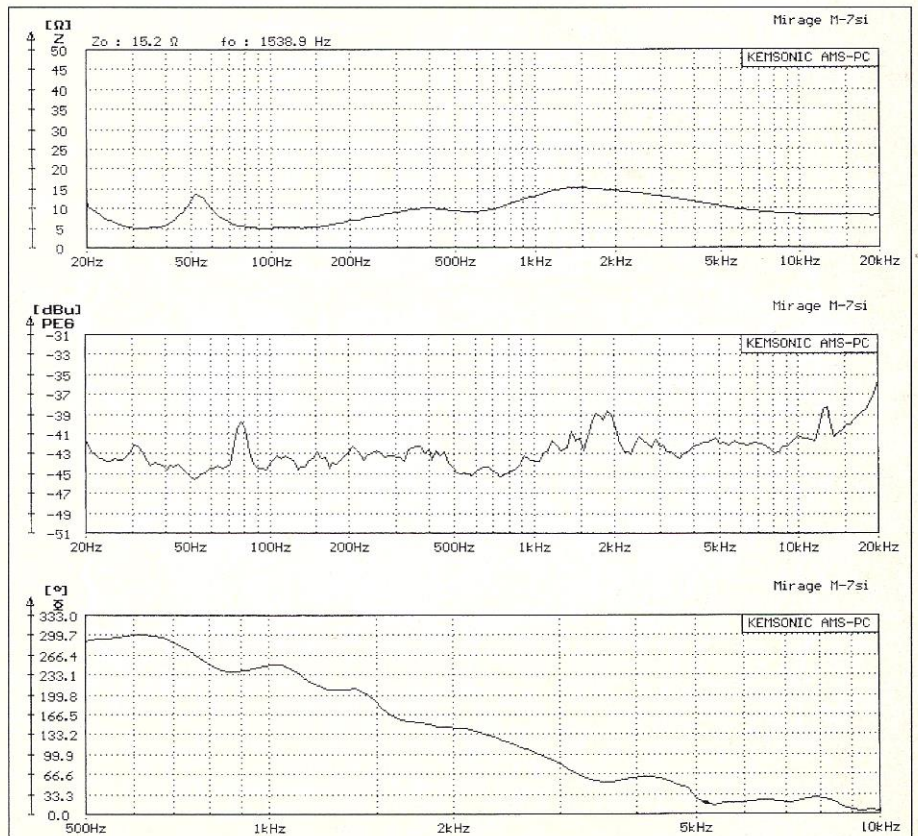
filter Mirage M-7Si

dien zijn er een aantal schotjes aangebracht, waardoor staande golven, die ongewenst zijn, in de kast vermeden worden.

Bij de Mirage hebben wij een rendement van 83 dB gemeten, wat nogal laag is. Deze luidspreker heeft echter een speaker-unit aan de achterkant, waardoor het rendement hoger zou kunnen uitvallen wanneer men de speaker op 1 meter van een (reflecterende) muur zou zetten. Bij de impulsmeting werd een impedantie van 2,3 Ω bij 5,5 Hz, 2,5 Ω bij 30 Hz, 3,6 Ω bij 80 Hz en van 7,5 Ω bij 700 en 6000 Hz gemeten en bij de sinusmeting werd

een impedantie gemeten die hoger was dan 5 Ω. Deze speaker is dus wat moeilijk aanstuurbaar; uw versterker moet genoeg stroom moet kunnen leveren, zeker bij impulsen in het laag. Bij de frequentie karakteristiek zien we dat het midden- en hoogfrequentie gebied op een hoger niveau ligt dan het laag. Bovendien zien we een piek bij 80 Hz, bij 1,8 kHz en bij 13 kHz. De fasekarakteristiek verloopt vrij vlak, al zijn er wel een paar kleine onregelmatigheden te zien.

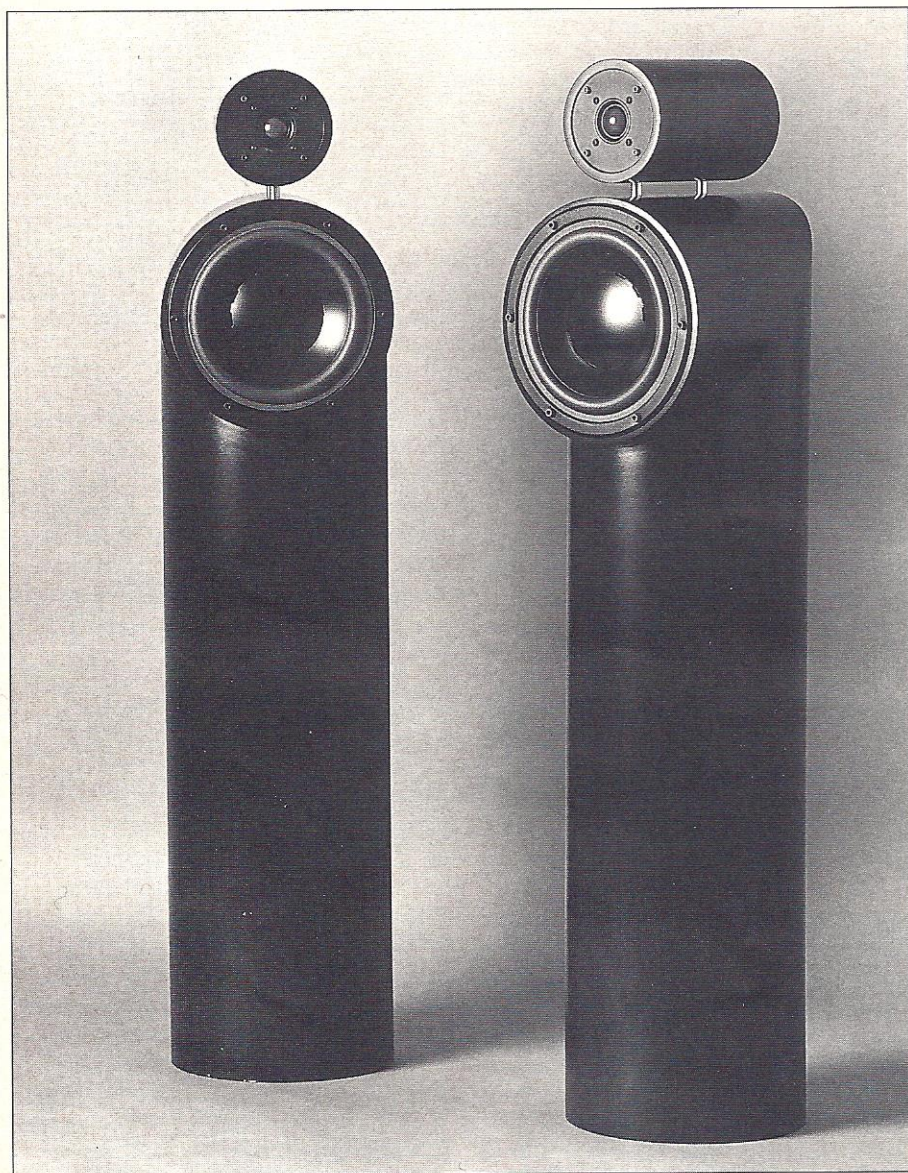
Hoewel de Mirage, gezien de voorkeursvolgorde van het panel, niet erg hoog eindigde,



hadden veel panelleden lovende woorden over voor deze speaker. Dit was vooral te danken aan het feit dat deze luidspreker een voortreffelijke ruimtelijk afbeelding geeft (de bipolaire afstraling werkt dus echt!). In het eerste stuk is het laag niet zo goed gedefi-

nieerd maar het loopt wel ver door. De ruimte wordt zo goed afgebeeld dat je de kerk bijna kunt uittekenen. In het tweede stuk klinkt de piano natuurlijk en hangen de bekkens zelfs in de lucht. De basdefinitie is echter wat matig. In het laatste muziekstuk staat het

orkest ècht in de ruimte; de solisten staan voorop, daarachter het orkest en daar weer achter het koor. Er is bovendien galm achter het koor te horen! Opnieuw is de basdefinitie wat matig en blijft de Mirage qua dynamiek wat achter.



Nieuwland Audio Systemen Whale  
(foto: Jon Kuiper)

### Nieuwland Audio Systemen Whale fl 2000,-

Deze speaker wijkt nogal af van de andere modellen in deze test. Het uiterlijk is gelijk aan dat van het goedkopere broertje, de Dolphin, die besproken is in nummer 35. Een verschil met deze luidspreker is dat de Whale van andere units voorzien is. De basunit is in een buisvormige behuizing ondergebracht waarbij de bovenzijde van de pijp onder een hoek van 90° is geplaatst. De tweeter is in een cilindervormige satelliet gemonteerd, welke met behulp van twee koperen staafjes op de kast is aangebracht. Samen vormen

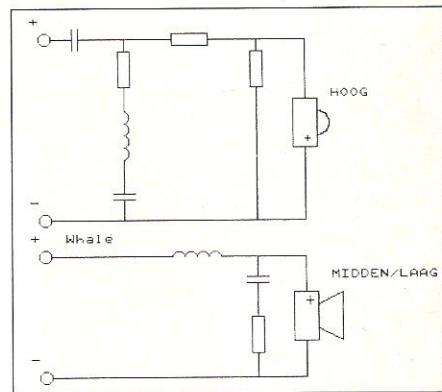
deze units een tweeweg-systeem. Aan de achterkant van de luidspreker zijn twee paar speakerklemmen te vinden waar banaanstekers en 2,5 mm<sup>2</sup> draden in passen. Het systeem is geschikt voor bi-wiring. Tevens vinden we aan de achterkant een basreflexpoort. De basunit heeft een doorsnede van 20 cm en

is van het fabriekaats Dynaudio. De tweeter is een Scanspeak textiel soft dome. Deze unit is ten opzichte van basspeaker een klein stukje naar achteren geplaatst, hierdoor staat de spreekspoel van de tweeter in één lijn met de spreekspoel van de woofer. De afstand van luisteraar tot beide spreekspoelen is nu gelijk, waarmee een faselineaire weergave gerealiseerd wordt.

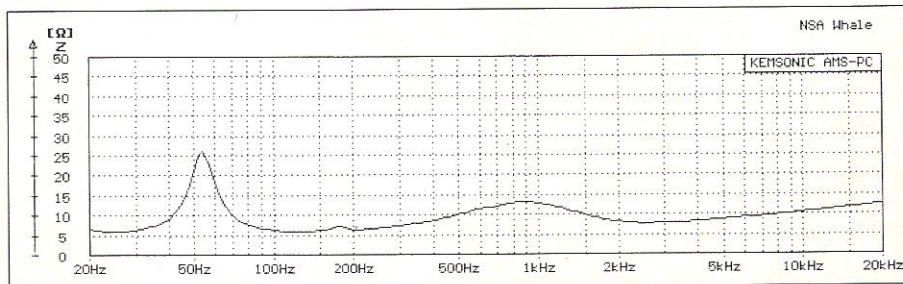
Het filter is erg eenvoudig: zowel het laag als het hoog wordt met een eerste orde filter (6dB/oct) gefilterd. In het netwerkje van het hoog vinden we bovendien een zuigkring. Deze is op een vreemde manier geplaatst; waarschijnlijk was het beter geweest als de zuigkring direct parallel aan de spreekspoel van de tweeter was geplaatst. De zuigkring dient immers om de resonantie van de tweeter zelf weg te 'zuigen'.

Het rendement van de speaker is 89 dB hetgeen meer dan genoeg is. Er werd een impulsimpedantie van 2,8 Ω bij 7 en 20 Hz, van 3,6 Ω bij 80 Hz, van 5,0 Ω bij 200 Hz en van 6,8 Ω bij 2000 Hz gemeten, hetgeen redelijk

filter NAS Whale

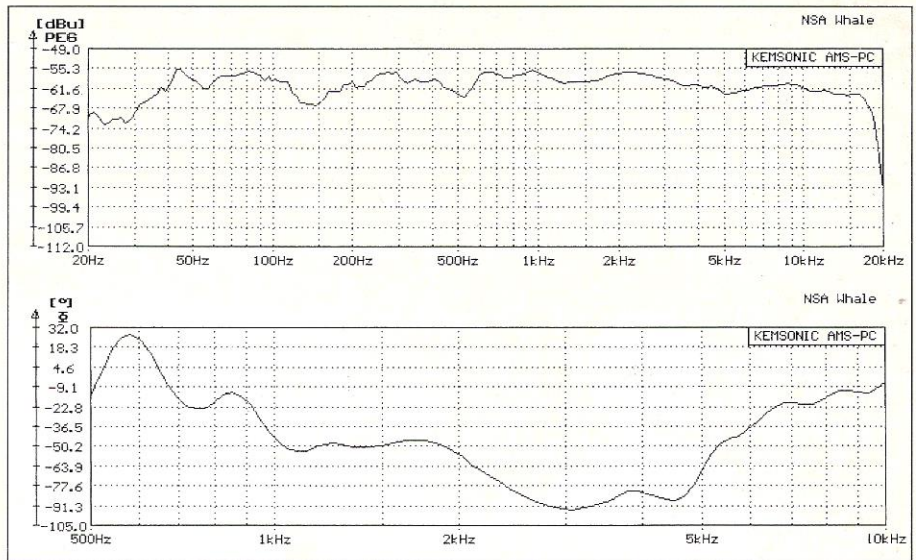


goed is. Het aansturen van deze luidsprekers is dus geen probleem. Bij de meting van de sinusimpedantie zien we een piek op 14 Ω bij 900 Hz en van 26 Ω bij 54 Hz. In de frequentie karakteristiek is te zien dat het laag redelijk snel afvalt en dat zich een dip op 530 Hz bevindt. Verder verloopt de karakteristiek vrij



vlak. De fasekarakteristiek wijkt nogal af van de overige speakers in deze test.

Deze Whale zet, in het eerste muziekstuk, het stereobeeld niet zo goed neer en de plaatsing is ook wat matig; de plaats van de orgelpijpen is niet goed te horen. De laagweergave is echter wel uitstekend, de grootste orgelpijp wordt prima weergegeven. In het tweede stuk wordt het laag opnieuw netjes weergegeven, de bas staat er echt. De piano klinkt natuurlijk, maar het stereobeeld is matig neergezet. In het laatste muziekstuk worden de solisten netjes op de voorgrond neergezet met de violen erachter. Het geheel klinkt niet zo dynamisch en de stemmen lijken wat te vervormen.



**NVA Figaro ± fl 2000,- (inclusief stand)**

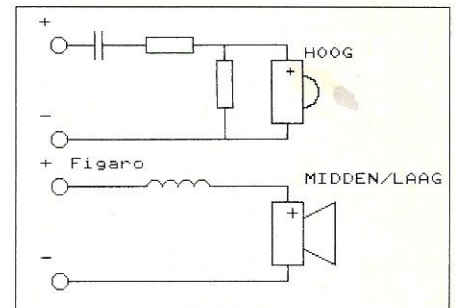
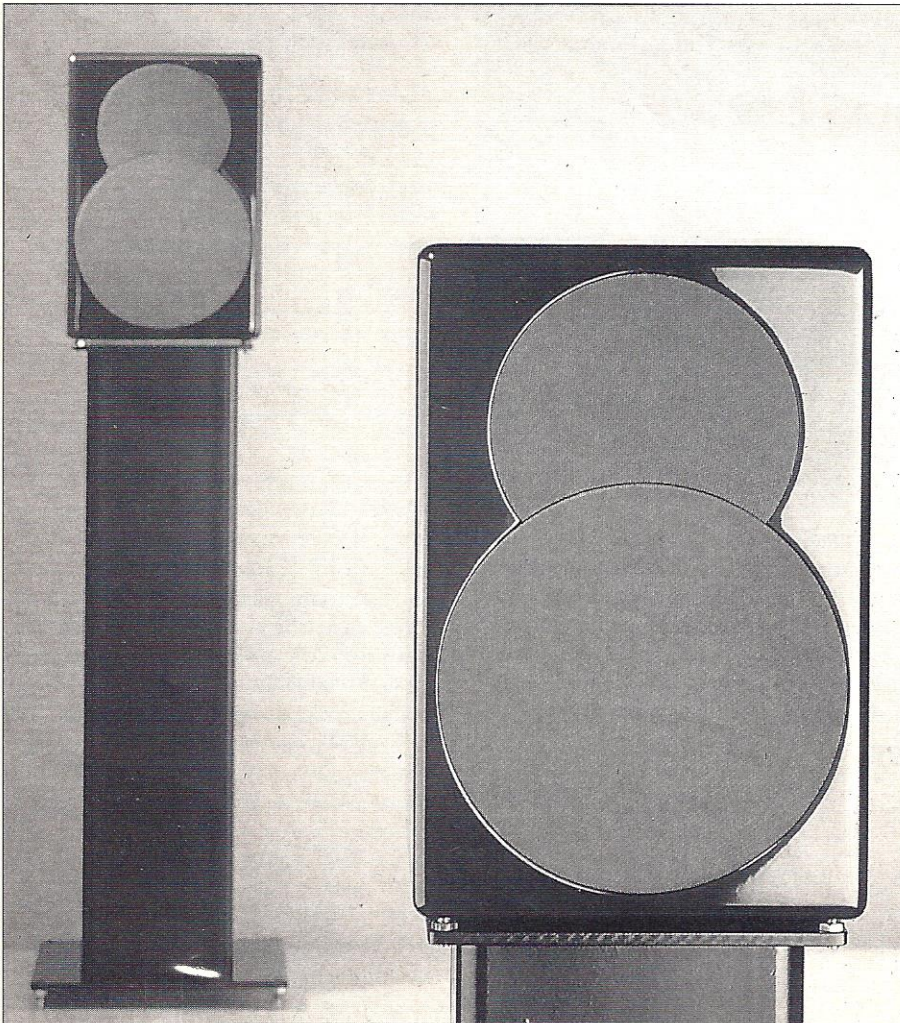
Deze luidspreker is de kleinste uit de test en is bovendien het goedkoopst. De bovenstaande prijs is inclusief een stand (± fl 500,-) die als optie geleverd kan worden. De Figaro was een voor ons onbekende speaker die pas sinds kort door een Belgische firma (Roelofs

Audio) uit Engeland geïmporteerd wordt. Een deel van de prijs wordt veroorzaakt doordat de fabrikant de speakerunits op geluid (!) bij elkaar zoekt, hierdoor is de Figaro alleen maar als stel te koop. De luidspreker wordt met de hand gemaakt en alleen op bestelling geproduceerd.

Deze speaker is geheel vervaardigd uit massief mahoniehout. Het zwarte frontdoek is in

twee delen opgesplitst. Het ene deel is op een rond plastic frame gelijmd en het andere op een 'framepje' van MDF dat de vorm van een halve maan heeft. Aan de binnenkant van het MDF-framepje is het randje naast de tweeter afgerond om diffractie te verminderen.

Achter beide frontdoekjes vinden we de twee units die samen het tweeweg-systeem vormen. De unit voor de midden/laag weergave

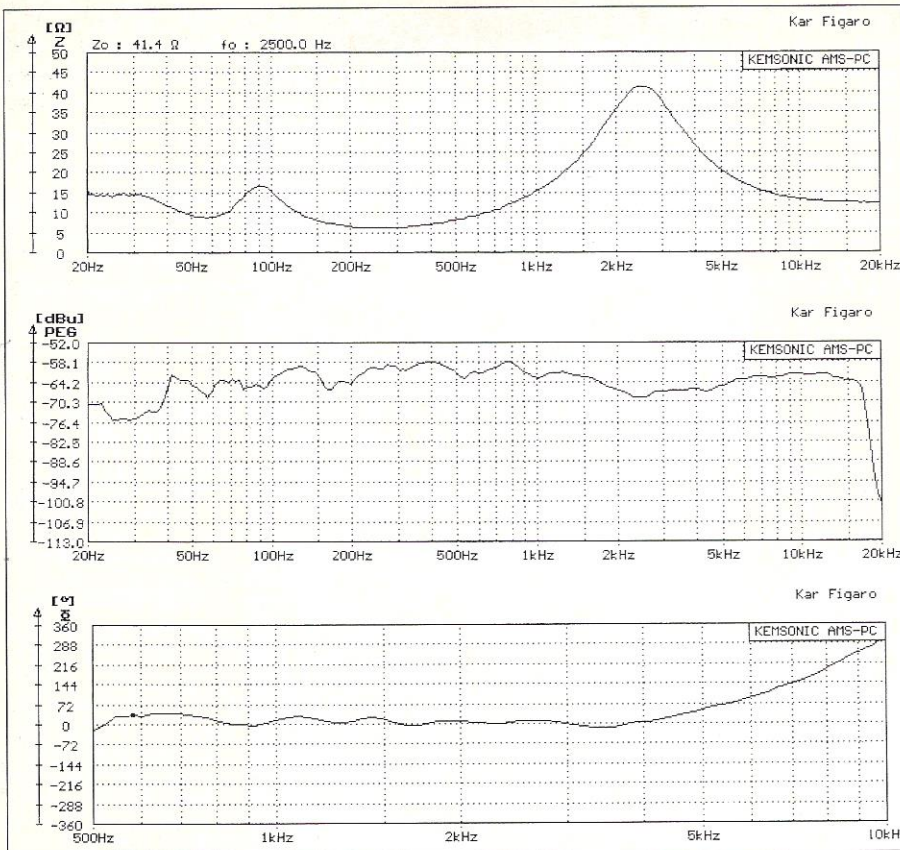


filter NVA figaro

heeft een doorsnede van 12,5 cm en een kunststof conus. De unit voor de hoogweergave is een textiel soft dome. Aan de achterkant van de luidspreker bevinden zich twee paar vergulde speakerklemmen waar banaanstekers of 2,5 mm<sup>2</sup> draden in passen. Het systeem is alleen maar geschikt voor bi-wiring. Tevens vinden we aan de achterkant een gleuf die als basreflexpoort dient. De poort is opgevuld met dempend schuimplastic.

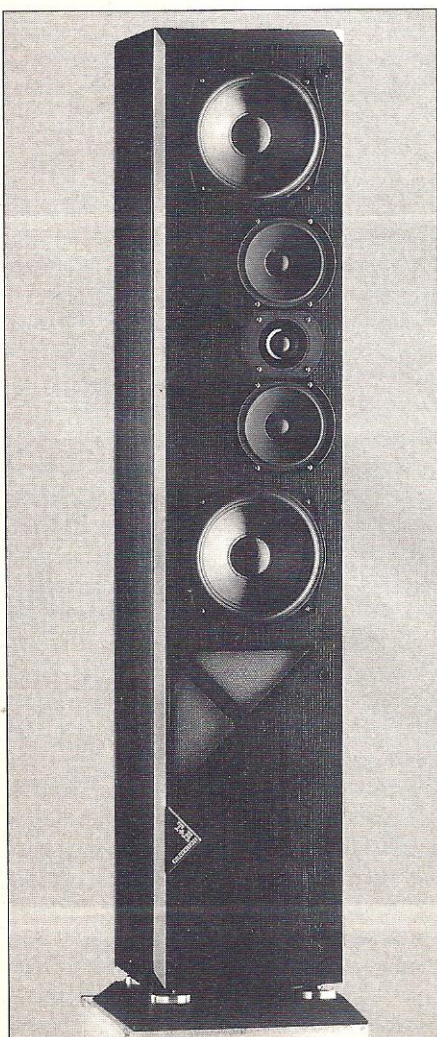
Het filter van de Figaro is erg eenvoudig. Zowel de tweeter als de midden/laag unit wordt met een eerste orde netwerkje (6dB/oct) gefilterd, hetgeen weinig fasedraaiing tot gevolg heeft.

Het was bij de Figaro helaas niet meer mogelijk een impulsimpedantiemeting uit te voeren. Daarom wordt er slechts gekeken naar de sinusimpedantie van deze speaker. De luidspreker heeft zeer laag rendement (83 dB). Gelukkig blijft de impedantie altijd boven de 6 Ω, waardoor deze luidspreker toch nog



redelijk aanstuurbaar is. Bij de frequentie-karakteristiek zien we dat het midden/hog gebied op een wat lager niveau ligt dan het laagfrequente gedeelte. De fasekarakteristiek is mooi vlak, behalve in het hoog waar de fase draaiing langzaam toeneemt. De sinusimpedantie laat een piek van 41,4 Ω zien op 2,5 kHz en een van 17 Ω op 90 Hz.

Het luisterpanel was zeer enthousiast over deze speaker. Ondanks de kleine afmetingen kan hij goed concurreren met de overige speakers uit deze test die veelal fors zijn. In het eerste muziekstuk valt het goede stereobeeld dat deze speaker neerzet meteen op. De verschillende werken zijn precies te plaatsen en klinken bijzonder zuiver. De allergrootste pijpen worden niet zo goed weergegeven, hetgeen niet verwonderlijk is bij zo'n klein tweeweg-speakerje. De piano van het tweede muziekstuk wordt natuurgetrouw neergezet. De bas klinkt zacht, maar wel bijzonder strak. Het enige minpuntje bij dit stuk is de ruimtelijke weergave. In het derde stuk laat de Figaro pas echt horen dat het een goede speaker is. De stemmen klinken natuurlijk en zuiver. Ook in drukke passages verliezen de stemmen niet aan zuiverheid. Het stereobeeld is goed en ook de plaatsing van de instrumenten in het orkest is prima te noemen.



### T + A Criterion T130 E

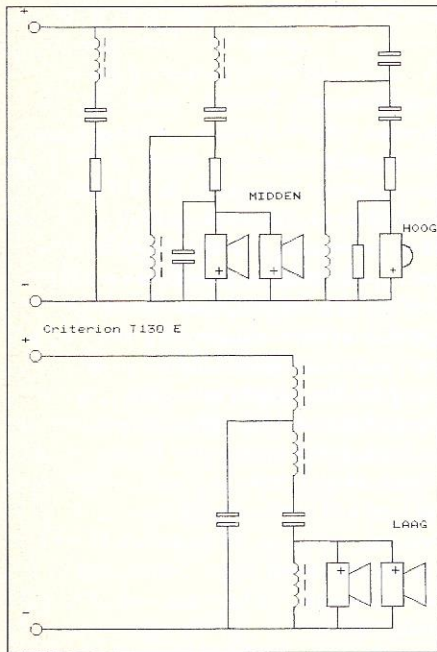
Deze luidspreker is vervaardigd uit 20 mm dik spaanplaat en voorzien van essenhoutfineer. Het systeem wordt standaard met een voetplankje (400 mm MDF) geleverd wat het uiterlijk ten goede komt. Bij de linker speaker is aan de linker- en bovenzijde (bij rechter speaker rechter- en bovenzijde) van de baffle een afgeschuind latje aangebracht, waardoor volgens T+A een betere afstraling ontstaat. Het zwarte frontdoek is op een frame gelijkmd dat van MDF-plaat is gemaakt. Units die midden en hoge frequenties weergeven hebben vaak 'last' van een randje van het frame waar ze 'tegenaan kijken'. Daardoor ontstaat diffractie. Verscheidene fabrikanten schuinen deze randjes daarom af zodat de afstraling regelmatig wordt. Bij de Criterion vinden we echter (alleen) naast de basreflexpoorten een afgeschuind randje. Dit is opmerkelijk omdat dit afgeschuinen hier niet veel effect heeft; lage frequenties hebben namelijk weinig 'last' van een randje.

Achter het frontdoek vinden we een rij van vijf units en een basreflexpoort. De unit voor het hoog is een uit textiel vervaardigde softdome en is in het midden van de rij geplaatst. Aan de boven- en onderkant van deze unit zijn de middentoon speakers met uit polypropyleen vervaardigde conussen geplaatst. Aan de boven- en onderkant van deze speakers vindt men de basunits. De conussen van deze units zijn uit hardpapier vervaardigd en hebben een doorsnede van 16,5 cm. De speakerkast is in twee delen opgesplitst. Het ene deel

is gesloten, hierin bevinden zich de midden- en hoogunits. Het andere deel is een basreflexkast waarin de basunits aangebracht zijn. Aan de achterkant van de luidspreker vinden we twee paar vergulde speakerklemmen waar banaanstekers dan wel 2,5 mm<sup>2</sup> draden op aangesloten kunnen worden.

Het filter is opgebouwd uit drie parallel geschakelde secties. De tweeter wordt met een derde orde netwerk gefilterd. De twee middentoonunits zijn parallel aan elkaar geschakeld en worden met een tweede orde netwerk gefilterd. De basunits tenslotte zijn ook parallel aan elkaar geschakeld en worden door een derde orde netwerk voor hoog-af gefilterd. Hierna volgt nog een tweede orde laag-af filter. De meeste toegepaste spoelen zijn voorzien van een ferrietkern en een groot deel van de gebruikte condensatoren zijn bipolaire elco's.

De impulsimpedantie van de Criterion liet ons schrikken. Bij 25 Hz werd een impedantie van 0,8 (!!) Ω gemeten, hetgeen extreem laag is. Tevens werd een impulsimpedantie van 1 Ω bij 8 Hz, 2,0 Ω bij 96 Hz, 3,4 Ω bij 700 Hz en 3,0 Ω bij 4500 Hz gemeten. Gelukkig heeft de Criterion een zeer hoog rendement, anders was deze speaker bijzonder moeilijk aan te sturen geweest. Toch vermoeden wij dat u een forse versterker nodig heeft om deze speaker aan te kunnen sturen. Bij de frequentie-karakteristiek zien we dat het hoog op een hoger niveau ligt dan de rest van het frequentiespectrum. Het laag valt zeer stijl af, hetgeen mogelijk door het filter



filter Criterion T130 E

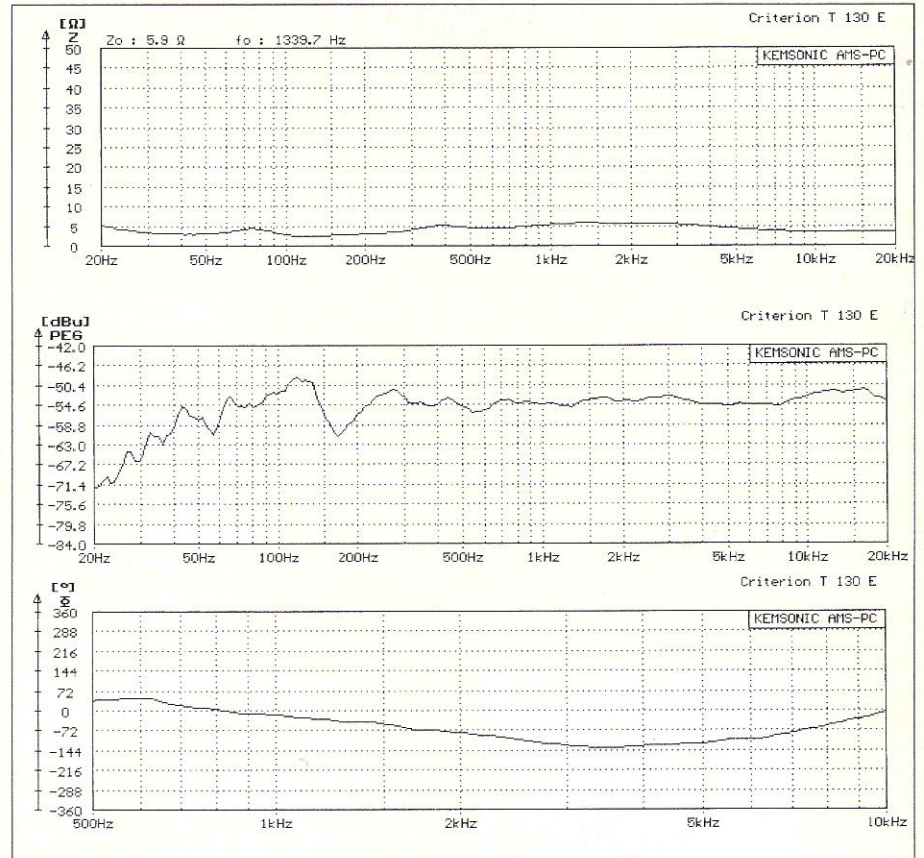
veroorzaakt wordt. De fasekarakteristiek is zeer vlak, heel mooi.

Na de luistersessie bleek het panel verdeeld te zijn over de geluidskwaliteit die deze Criterion biedt. Vond de een deze speaker zeer matig, voor de ander was het de allerbeste van de sessie. Opvallend was dat degenen die aan de buitenkant van het groepje luisteraars zaten het minst positief oordeelden over deze luidspreker. Het is dus goed mogelijk dat deze Criterion een smal stereoplaatje neerzet. Zou je op de goede plaats (in het midden) zit-

ten, dan is er meer luisterplezier aan deze speaker te beleven.

Op twee panelleden na vindt iedereen het eerste muziekstuk, van Moussorsky, erg goed klinken. De speaker blinkt uit in detaillering en definitie. Het geheel komt rustig over en alles is goed in balans. Ook in het tweede stuk is deze speaker in z'n element. De plaat-

sing van de instrumenten is goed en ze komen levendig over. Bovendien is er veel detail hoorbaar, ook in 't laag. Voor het laatste stuk is een speaker nodig die 'ver door kan gaan' in het laag. Deze speaker blijft wat dat betreft wat achter, echter het geluid blijft zuiver, ook in complexe passages.



### Visaton Atlas DSM MKII fl 4195,-

Deze manshoge luidspreker is vervaardigd uit 20 mm dikke MDF-plaat en is uitgevoerd in notehout finer. De hoeken van de kast zijn afgeschuind om een betere afstraling te bewerkstelligen. Het gewicht is ongeveer 80 kg per stuk. Aan de voorkant van deze luidspreker vinden we vier units. De bovenste en tevens grootste (bas) unit bevindt zich in een kast die bovenop de onderkast is gemonteerd. De conus van deze unit is uit papier vervaardigd en heeft een doorsnede van 35 cm. In de onderkast vindt men een unit voor de midden/laag weergave (papierconus) en een dome tweeter voor midden weergave (titanium). Geheel onder is een (kleinere) dome tweeter voor het hoog aangebracht (titanium). Aan de achterkant van de kast vindt men twee basreflexpoorten en twee paar vergulde speakerklemmen. Het systeem is geschikt voor bi-wiring. De speakerskabels kunnen met banaanstekers of direct met 2,5 mm<sup>2</sup> draad aangesloten worden.

Doordat aan de buitenkant vier units te zien zijn zou men verwachten dat deze een vierweg-systeem vormen. Schijn bedriegt echter;

binnenin de kast is een vijfde unit (voor de laagweergave) aangebracht, waardoor deze, samen met de andere units, een vijfweg-systeem vormt. De kast is aan de binnenkant in vier delen opgesplitst. De basunit bevindt zich, net zoals de midden/laag unit met de middentoon tweeter en de hogetoon tweeter samen, in een aparte gesloten kast. De vijfde (bas) unit is horizontaal in een eveneens gesloten kast geplaatst. De voorzijde van deze unit straalt in het laatste compartiment, waarin de twee basreflexpoorten aangebracht zijn.

Het filter bestaat uit vijf parallel geschakelde secties. De tweeter voor het hoog wordt, net als de grootste basunit, met een tweede orde netwerk gefilterd. De basunit die zich binnenin de kast bevindt, wordt met een eerste orde netwerk gefilterd. De middendome tweeter en de midden/laag unit tenslotte worden met twee tweede orde netwerkjes gefilterd.

Het rendement van deze speaker bedraagt 90 dB, hetgeen meer dan genoeg is.

Bij de impulsmeting werd een impedantie van 1,4 Ω bij 7 en 50 Hz, 2,0 Ω bij 30 Hz en 3,4 Ω bij 300 en 1700 Hz gemeten. Ook de

sinusimpedantie is vrij laag te noemen, hoewel deze niet lager wordt dan 3 Ω. De frequentiekarakteristiek laat een dip zien rond de 6 kHz en een piek rond 45 Hz, verder is de karakteristiek vrij vlak. Ook de fasekarakteristiek is bijna lineaalvlak, prachtig dus.

Hoewel onze luisterruimte (ruim 50 m<sup>2</sup>) voor deze zeer grote speaker eigenlijk iets te klein is, wordt het stereobeeld zeer goed neergezet. Mede hierdoor is het luisterpanel tevreden over de geluidskwaliteit die deze speaker biedt. In het eerste stuk wordt de trompet goed, maar wel iets te scherp neergezet. De speaker klinkt evenwichtig en zeer beheerst. De diepte is groot en de instrumenten komen natuurgetrouw over. De strijkers klinken echter zo nu en dan wat mat. In het tweede stuk komt de bas zeer strak en beheerst uit de speaker, hetgeen misschien niet te verwachten was geweest van een luidspreker met deze afmetingen. De diepte is groot en er is veel detail hoorbaar. De impulsen in het laag lijken wat traag. Het hoog is iets te duidelijk aanwezig. In het laatste muziekstuk laat deze Visaton zien waarvoor hij gemaakt is. Het orgel lijkt wel in de luisterruimte te staan! Het laagste laag van de 32-voet pijpen is zeer

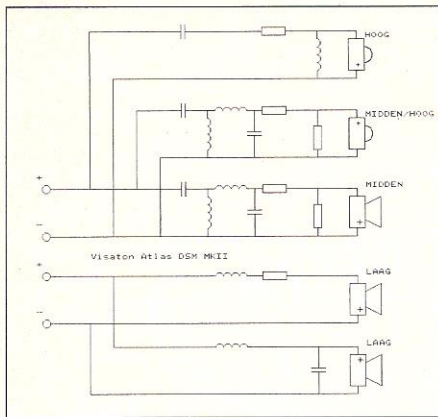


stak neergezet en goed hoorbaar. Het geheel heeft veel diepte en de kerk (in Alkmaar) is bijna uit te tekenen.

### Conclusie

Eén luidspreker, de Whale, was duidelijk de mindere van de rest van de speakers in deze test. Opvallend was het goede resultaat van de Figaro. Deze luidspreker was, net als de

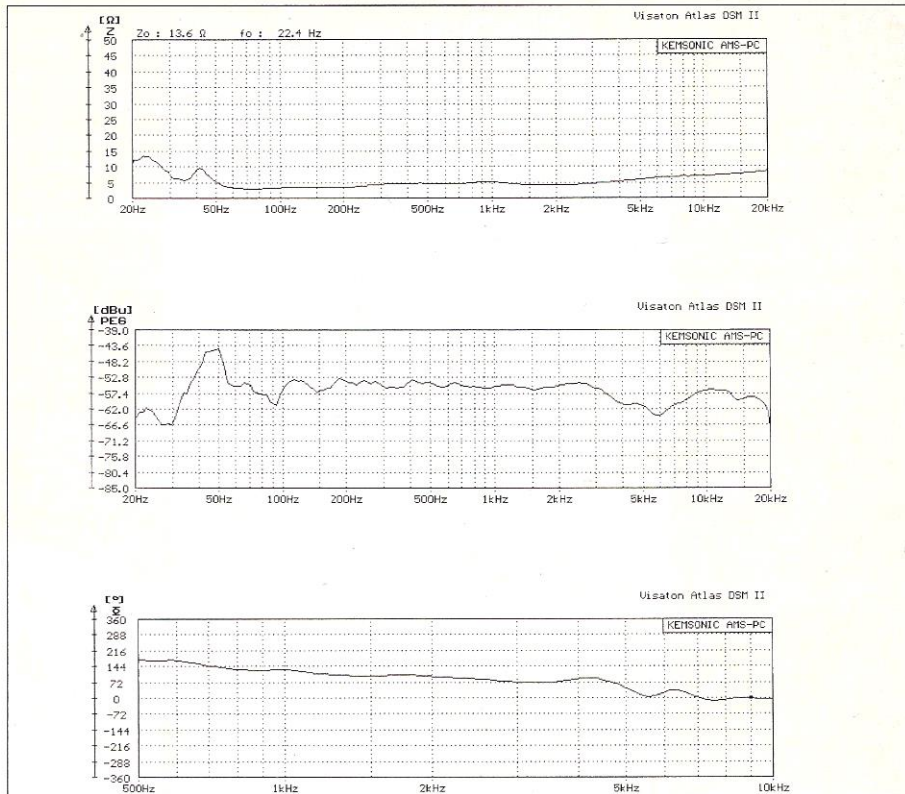
Whale, een van de goedkoopste, maar zeker niet een van de minste. Tussen de andere speakers in deze test werden wel verschillen geconstateerd, maar u doet zeker geen miskoop als één van hen aanschaft. U moet dan



filter Visaton Atlas DSM MKII

natuurlijk wel in de gaten houden, voor wat voor soort muziek u uw speaker gebruikt. Als u bijvoorbeeld veel naar klassieke muziek luistert moet uw speaker een goed stereobeeld neerzetten en zijn de amplitudeverhoudingen erg belangrijk. Bij popmuziek echter is het dynamisch gedrag van uw speaker van groot belang.

Testwinnaar is de Celestion 700 Se. Deze speaker blinkt op vrijwel alle gebieden uit. Het enige nadeel van deze luidspreker is dat u hem met een forse versterker aan moet sturen. Op de tweede plaats volgen de Criterion en de Figaro. De eerste is een aanrader voor diegenen die van popmuziek houden. Een minpuntje van de Figaro is dat u ook deze met een stevige versterker aan moet sturen. Op de derde plaats volgen de Visaton en de Elac. Dit zijn twee totaal verschillende speakers. De Elac is duidelijk voor de huiskamer gemaakt, terwijl de Visaton zwaarder belastbaar is en in veel grotere ruimten gebruikt kan worden. Juist hierdoor is de Visaton een stuk duurder dan de andere speakers in de test. Toch klinkt de speaker goed, zo goed zelfs dat deze zelfs in een (te) kleine ruimte een goed stereobeeld neerzet, hetgeen niet makkelijk is gezien z'n afmetingen. Op de vierde plaats vinden we de Canton en de Mirage. Beide zijn aardige speakers die u veel luisterplezier kunnen geven. De Canton is voor alle soorten muziek geschikt, terwijl de Mirage zich vooral bij klassieke muziek thuis voelt. De Whale is als laatste in de rij geëindigd. Op alle punten schoot deze wat te kort. Misschien zou met aanpassing van het filter een (veel) beter resultaat te boeken zijn.



Voor een bevredigend luisterresultaat is het voor alle luidsprekers in deze test belangrijk met welke versterker ze aangestuurd worden. Welke combinatie van speaker en versterker in uw huiskamer het beste is, is moeilijk te voorspellen. Daarom raden wij u aan, zeker in deze prijsklasse, een luidspreker eerst thuis op uw eigen installatie te beluisteren, voordat u tot koop over gaat.

De firma Kurvers HiFi te Zeist stelde belangeloos de beide Celestions (met stands) beschikbaar. De belangstelling voor dit type is dermate groot dat de voorraad bij de importeur geheel uitverkocht was. We danken Kurvers voor deze spontane medewerking.

**AUDIO DISCUSSIONS**

Méer weten over achtergronden? Lees dan Audio Discussions! Daarin vindt u de letterlijke weergave van gesprekken die wij voerden met fabrikanten en ontwerpers. Nieuw is Audio Discussions nummer 4 wat geheel gewijd is aan het ontwerp, de fabricage en het gebruik van elektronenbuizen voor audio toepassingen. Kortom, boeiende leesstof. Ook de nummers 1 en 3 zijn ook nog verkrijgbaar, zie Lezersservice achter in dit blad.

**Adverteren in dit unieke blad?**

Bel dan nu voor tarieven en plaatsingsvoorwaarden:  
Emile van Eeden  
010 - 47.77.442

**METEN!**

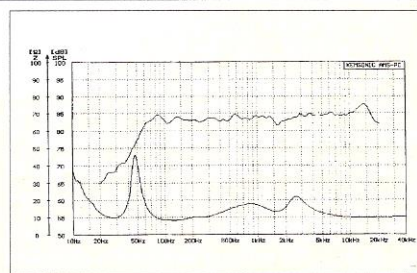
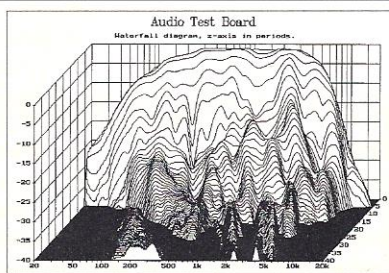
**TWEE BETAALBARE PC-GEKOPPELDE AUDIO-MEETSYSTEMEN:**

**KEMSONIC AMS:**  
metingen met sinus, ruis en burst, frequentie karakteristieken, impedantiecurves, fase, TS-parameter, nagalmtijden en QC.

**ATB audio testboard:**  
tevens vervormingscurves en decay-spectra

alsmede software voor luidspreker kast/filter simulatie: Boxcalc, Netcalc en Boxdraw for Windows

Audio Components B.V. Postbus 554, 5340 AN OSS, tel.: 04120 - 26810





Tabel I Fabrieksgegevens

Fabrikant	Canton	Celestion	Elac	Mirage	Nieuwland AS	NVA	T + A	Visaton
Type	Ergo SC-L	700 Se	211-4Pi	M-7si	Whale	Figaro	Criterion T 130 E	Atlas DSM MKII
Prijs per stuk (fl)	2398	2995	2699	2000	2000	2000	2499	4195
Frequentiebereik (Hz-kHz)	18-30	33-20	32-35	38-22	-	-	22-30	25-30
Rendement (dB)	-	82	84	84*	-	-	-	90
Muziekvermogen (W)	350	120	150	175	-	-	170	400
Soort afstemming	BR	CB	BR	BR	BR	BR	BR	Hybride
Aantal units	4	2	4	3	2	2	5	5
Wisselfrequentie I (Hz)	300	3000	450	480	-	-	180	150
Wisselfrequentie II (Hz)	3500	-	1300	2000	-	-	3000	1400
Wisselfrequentie III (Hz)	-	-	-	-	-	-	-	6000
Aansluiting bi-wiring	j	j	j	j	j	j	j	j
Spikes mogelijk	n	j	n	n	n	j	n	n
<b>Afmetingen (cm)</b>								
Hoog	105,0	37,5	102,0	114,4	108,0	35	120,5	169,0
Breed	25,5	20,0	21,0	35,6	25,0	20	24,0	40,0
Diep	30,7	23,5	30,0	17,8	25,0	30	26,0	38,0

\* Mirage heeft een rendement van 88 dB in een huiskamer op 1 m van de muur

Tabel II Meetresultaten

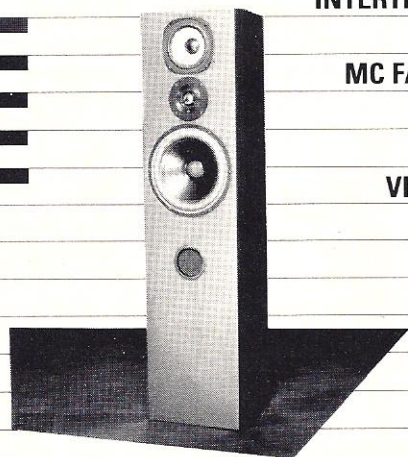
Fabrikant	Canton	Celestion	Elac	Mirage	Nieuwland AS	NVA	T + A	Visaton
Type	Ergo SC-L	700 Se	211-4Pi	M-7si	Whale	Figaro	Criterion T 130 E	Atlas DSM MKII
Frequentiebereik (Hz-kHz)	40-20	20-15	20-18	20-20	40-18	40-18	40-19	35-19
Sinus impedantie (W)	3	7	3	5	6	6	2,5	4
Min. Impuls impedantie (W)	1,8	3,8	1,6	2,3	2,8	-	0,8	1,4
Rendement (dB)	93	81	87	83	89	83	94	90

# ZELFBOUWEN

VAAK 50%  
GOEDKOPER

TOPMERKEN, ONDER ANDERE:

- AUDAX
- DYNAUDIO
- FOCAL
- HARBETH
- INTERTECHNIK
- KEF
- MC FARLOW
- SEAS
- VIFA
- VISATON



# SPEAKER & CO



**zelfbouwspecialzaken  
voor perfecte speakers in  
GRONINGEN  
HAARLEM  
EN ROTTERDAM**

**Bel één van de onderstaande filialen  
voor de gratis folder**

(OF KOM EENS LUISTEREN)

GROTE LELIESTRAAT 45  
9712 SP GRONINGEN  
050 - 144978

JANSWEG 37  
2011 KL HAARLEM  
023-320230

BERGWEG 293  
3037 EN ROTTERDAM  
010 - 4672777

**Tabel IIIa Luisterresultaten sessie 1**

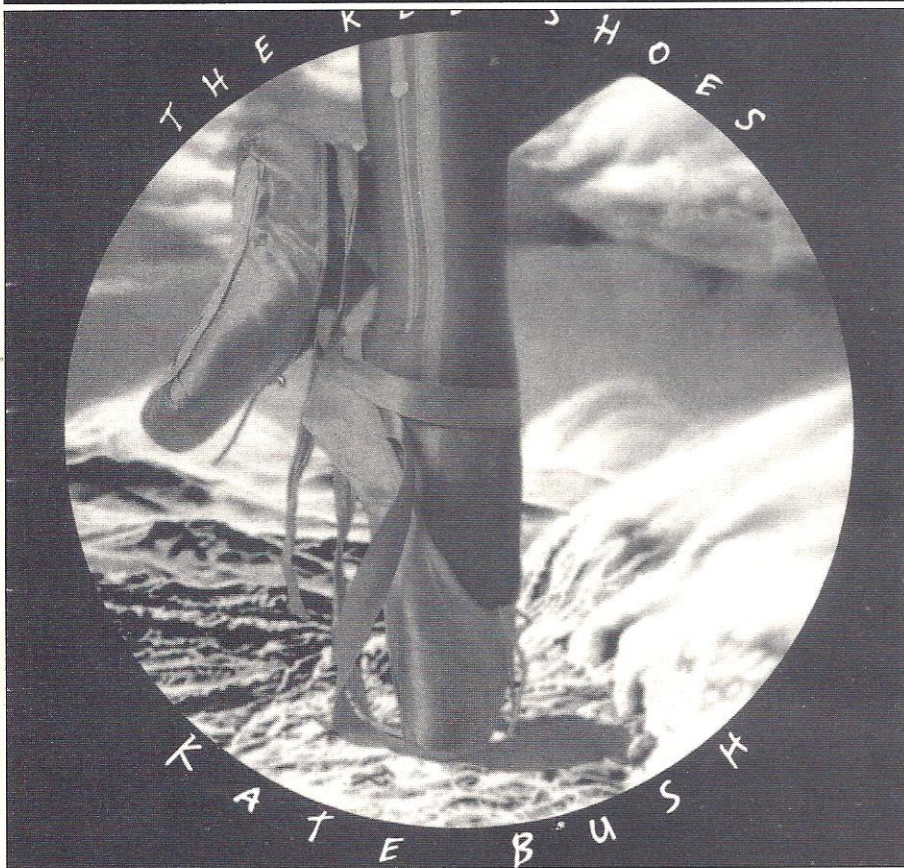
Fabrikant Type	Celestion 700 Se	Elac 211-4Pi	Mirage M-7si	Nieuwland AS Whale	NVA Figaro
<b>Amplitude verhouding</b>					
Laag	7,3	7,4	7,7	7,1	6,9
Midden	7,4	7,6	7,5	7,0	7,6
Hoog	7,3	7,7	7,3	7,6	7,3
<b>Klankbalans</b>	7,5	7,5	7,6	7,1	7,5
<b>Definitie</b>					
Laag	7,6	7,3	7,1	7,1	6,9
Midden	7,6	7,4	7,4	7,1	7,4
Hoog	7,6	7,6	7,2	7,3	7,3
<b>Impulsweergave</b>					
Laag	7,4	7,4	7,1	6,9	7,1
Midden	7,6	7,5	7,2	7,1	7,5
Hoog	7,7	7,5	7,3	7,1	7,7
<b>Dynamiek</b>	8,0	7,7	7,2	7,1	7,5
<b>Diepte</b>	7,8	7,2	7,1	7,1	7,0
<b>Loskomen van de speaker</b>	7,6	7,3	7,2	6,8	7,2
<b>Ruimte</b>	7,8	7,3	7,1	7,2	7,3
<b>Lokalisatie (plaatsing)</b>	7,7	7,1	7,2	6,8	7,1
<b>Detailtering</b>	7,9	7,3	7,4	6,7	7,2
<b>Voorkeur luisterpanel</b>	1	3	4	5	2

**Tabel IIIb Luisterresultaten sessie 2**

Fabrikant Type	Canton Ergo SC-L	Celestion 700 Se	T + A Criterion T 130 E	Visaton Atlas DSM MKII
<b>Amplitudeverhouding</b>				
Laag	6,9	7,6	7,7	7,8
Midden	7,4	8,1	7,9	7,6
Hoog	6,9	7,6	7,9	7,9
<b>Klankbalans</b>	7,3	8,3	8,5	7,8
<b>Definitie</b>				
Laag	6,6	7,8	7,8	8,0
Midden	7,0	8,1	8,0	7,8
Hoog	6,4	8,0	8,0	7,6
<b>Impulsweergave</b>				
Laag	7,5	7,6	7,9	7,6
Midden	7,4	7,9	8,3	7,7
Hoog	7,2	7,8	8,3	8,0
<b>Dynamiek</b>	7,5	7,8	7,7	8,1
<b>Diepte</b>	6,8	8,0	7,5	8,2
<b>Loskomen van de speaker</b>	6,7	8,6	7,9	7,7
<b>Ruimte</b>	6,7	8,1	8,0	7,9
<b>Lokalisatie (plaatsing)</b>	6,8	8,4	8,2	7,7
<b>Detailtering</b>	6,8	8,2	8,2	7,9
<b>Panelvoorkeur</b>	4	1	2	3

# POP ACCENT

door Vincent Kraan



**Kate Bush**  
**"The Red Shoes"**  
**EMI 7243 8 27277 2 9**

"Er was eens een klein meisje, heel snoezig en fijntjes, maar omdat ze arm was, moest ze 's zomers barvoets lopen, en 's winters op grote klompen, zodat haar voetjes van boven helemaal rood waren en dat zag er akelig uit." Zo begint Andersens sprookje over ijdelheid, "De rode schoentjes". De rode schoentjes van het meisje Karen kunnen alleen maar dansen; ze zorgen er zelfs voor dat Karen naar een bal gaat, terwijl ze haar zieke pleegmoeder moet verzorgen. Een hemelse beul hakt haar voeten af, Karen gaat het klooster in en "haar ziel steeg op een zonnestraal naar God, en daar was niemand die naar de rode schoentjes vroeg."

Kate Bush is niet ijdel, ze is goed. The Red Shoes, haar achtste album, is een verzameling mogelijke hits. Het is duidelijk geen concept-album zoals Hounds of Love; daarvoor verschillen de nummers teveel van elkaar. De overeenkomsten: veel geluidsexperimenten en de hulp van andere grootheden. Bush' stem gaat meermaals de computer in en wordt omlijst met Eric Clapton, Prince,

Jeff Beck, Nigel Kennedy en anderen.

Er is duidelijk zorg aan de opname besteed. Zacht is zacht, de percussie voelbaar, het koor staat naar achteren. Volgens mij schort er wel iets aan de scherpste: de s- en th-klanken doen me sterk denken aan die dag waarop de tandarts me een beugel in m'n mond schoof. Op de achterkant van het CD-doesje is fruit afgebeeld: aardbeien, druiven, peren, appels, mango's. Waarom is een fruitcocktail lekker? Probeer dat eens op te schrijven... Precies zo is het met deze CD: het is een ervaring die moeilijk te verwoorden valt. Stel je een gotische kerk voor. Je komt ogen tekort om alles in je op te nemen en je wordt overdonderd door pracht & praal. The Red Shoes is een kathedraal van geluid.

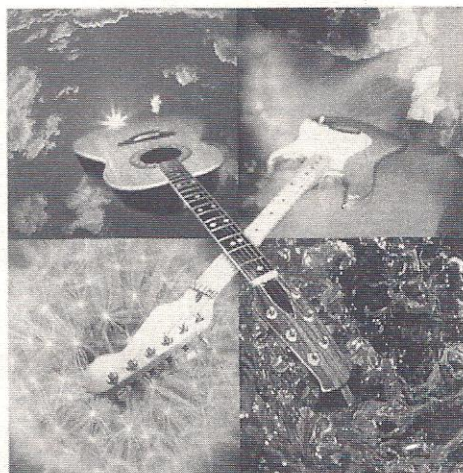
**Mike Oldfield**  
**"Elements" (the best of)**  
**Virgin 7243 8 39069 2 5**

Mike Oldfield vat twintig jaar samen op een CD. Van Tubular Bells uit 1973, via Shadow on the Wall (1983) naar Sentinel uit 1993. Het geheel is geremastered in de Abbey Road studio's.

Tsja... Herkenning, jeugdsentiment, veel hits op een rijtje. Waarom klikt dat niet? Misschien ligt het gewoon aan het 'best of'. Als

the best of

mike oldfield

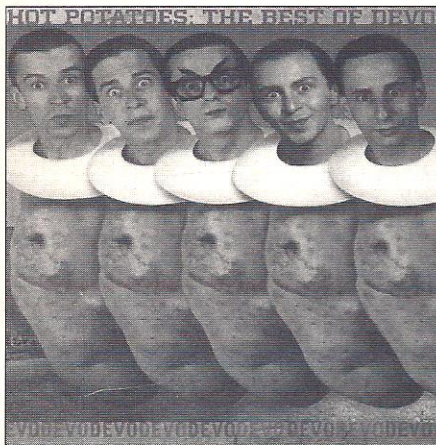


elements

je de originele albums kent, lijkt het hier of alles uit z'n verband is gerukt. Nu komt na het mystieke Tubular bells het met-beide-benen-op-de-grondse (en door Hall & Oates gecoverde) Family Man. Alsof je een kiekje van je eerste schooldisco naast je trouwfoto legt...

Het geheel klinkt ver-disco-iseerd: de bas is soms wel erg vet. In Five Miles Out zit in het begin een verdwaalde percussionist. Het heel korte roffeltje lijkt nog het meest op zo'n knisperpapiertje van zuurtjes. Verder kan je van deze CD leren wat Jona in de walvis gehoord moet hebben; bubbel- en blubgeluiden.

Veel wordt goedgeemaakt door de zangeres op Moonlight Shadow, Foreign Affair, Islands en andere nummers. Louise Tucker (?) en de andere medewerk/st/ers staan op de CD nergens vermeld maar zij maken deze CD z'n negenendertig vijfennegentig waard.



**DEVO**  
**"Hot Potatoes" (best of)**  
**Virgin 0777 7 86805 2 9**

Devo is een bandje met een missie. Vooruitgang is een mythe, Amerika is commercie en vervreemding. De evolutie is een foutje, en daar kan alleen "DE-eVOolutie" nog wat aan doen. Omdat ook DEVO de wijsheid niet in pacht heeft, rest ze niets anders dan ironie en humor. De inlay bij de CD heeft het over "the world's first and only shiny plastic party ironist new wave avant garde pop terror group". Kom daar nog 'ns om.

Vroeg in het leven van DEVO hebben David Bowie en Brian Eno zich met de band bezighouden, en dat is op deze verzamelaar te horen. Luister eens naar de Stones-cover 'Satisfaction', geproduceerd door Eno, of naar de DEVO-versie van 'Working in a coalmine'; bij DEVO is alle romantiek van de mijnen verdwenen.

DEVO experimenteert veel met electronica en geluidsgeintjes, maar daar laat deze opname weinig van over. Vlak en stoffig. Voor wie carnaval wil vieren maar niet van de Havenzangers houdt.



**Baltazar Benítez & Alfredo Marcucci - Tango, an anthology**  
**Channel Crossings CCS 5393**

**Meridian Arts Ensemble - Smart went crazy**  
**Channel Crossings CCS 4192**

Koken kan op twee manieren: traditioneel of tegendraads. Traditioneel betekent dat je ingrediënten gebruikt die bij elkaar horen, voldoen aan de eisen van de schijf van vijf en bovendien iets opleveren wat 'de boer al kent'. Voordeel: de maaltijd wordt waarschijnlijk lekker. De kok heeft het al zo vaak gemaakt, dat het niet fout kan gaan. Nadeel: je vindt nooit een verrassing op je bord. Tegendraads koken houdt in dat de kok aan het experimenteren slaat; nieuwe ingrediënten, andere combinaties, verrassingen voor je tong. Nadeel: het kan compleet mislukken. Alleen die zwangere vrouw die de laatste tijd zo'n trek heeft in biefstuk met slagroom of boerenkool met hagelslag vindt het lekker.

**Vernieuwing**

Channel Crossings heeft koks van beide stromingen. Het label is een pas geboren zusje van Channel Classics, de platenmaatschappij waar John van der Sluis het in Audio & Techniek 37 over had. "Oude muziek", zegt Jared Sacks van CC, "is al zo vaak opgenomen. Met het Crossings-label willen we klassiek en modern vermengen. Alleen door dingen die er al zijn te mengen, krijg je vernieuwing." De platenverkopers in Nederland willen nog niet echt happen. "Vooral de klassieke winkels hebben er moeite mee. Ze hebben er, zeggen ze dan, 'geen vakje voor'. Terwijl vernieuwing toch hun enige kans is om te overleven. In Amerika gaat de verkoop veel beter."

De eerste twee releases op dit jonge label staan nu op het menu. Baltazar Benítez en Alfredo Marcucci maakten samen de CD Tango, an anthology. De eerste speelt gitaar, de tweede bedient de bandoneón: een trekharmonica met toetsen. Het boekje bij de CD geeft een korte geschiedenis van de tango, geschreven door de gitarist. De CD geeft een bloemlezing uit die geschiedenis en begint met Pintín Castellanos uit het begin van deze

eeuw en eindigt met de vorig jaar overleden Astor Piazzolla. Castellanos vetegenwoordigt de 'oude garde'; de creoolse tango die ooit in de bordelen ontstond. Julio de Caro haalt meer Europese invloeden de tango binnen, waarmee de overgangperiode begint. Piazzolla is daarin de grote naam en hij is het ook die de 'nieuwe garde' aandient.

**Smoes**

Channel Crossings besteedt veel aandacht aan de opnametechnische zaken. De CD's zijn digitaal opgenomen en dragen het DDD stempel. Jared Sacks: "Vernieuwing is goed, maar dan moeten er geen amateurs bezig zijn die niks aan de opnamekwaliteit doen. Onze muzikanten zijn topmuzikanten en het staat goed op de plaat. Die smoes hebben de platenverkopers dan in ieder geval niet meer." Die kwaliteit zorgt ervoor dat de toetsen van Marcucci's bandoneón hoorbaar zijn, maar vooral het hoog is af en toe snerpend. Het stereobeeld is goed. Een mooie CD voor romantische en/of melancholieke avonden.

Met gitaar en bandoneón de tango spelen valt in de categorie 'traditioneel koken'. Het Meridian Arts Ensemble stond duidelijk iets anders voor ogen. Dit koperkwintet ging, zo schrijft de inlay, op zoek naar nieuw repertoire. Ze hebben al eerder prijzen gewonnen met wat ze zelf een 'provocative array of composers' noemen: van Bach tot Zappa. En provocerend is het zeker: ik wil er niet voor pleiten dat koperblazers zich alleen in de fanfare van Koninginnedag laten horen, maar de muziekkruis op deze CD vind ik toch zware kost. Vijf nummers van Zappa, twee van Jimi Hendrix en verder van mij onbekende muzikanten als John Halle, Phillip Johnston, Billy Strayhorn, Kirk Nurock en Norman Yamada. Een nummertje 'traditional Afro/Cuban' besluit de CD. Daartussen staat nog ergens een stukje van 27 seconden speciaal voor de audio-freaks onder ons die muziek misschien louter afleiding vinden en liever alleen geluiden horen. Iemand staat daar uitgebreid te hoesten en te rochelen en murmelt iets over 'niet zoveel roken'. Bij mijn weten is dit de eerste digitale hoest-symfonie. Zappa zelf is zeer te spreken over dit kwintet en Channel Crossings heeft al een nieuwe CD van dit samenwerkingsverband aangekondigd. Meneer Free Record moet gewoon een nieuw vakje maken.

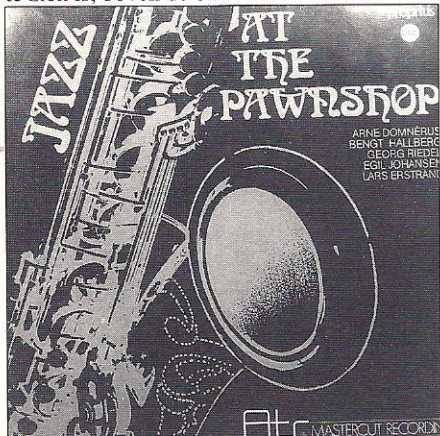


# DCC: digitaal versus analoog

door Jeroen de Jong

In de in nummer 39 gepresenteerde 'mediastrijd' is een vergelijking gemaakt tussen een aantal DCC-recorders, een analoog cassette-deck, een MiniDisk- en een CD-speler. De bron bij deze vergelijking was een CD-speler. De te beluisteren muziekfragmenten werden (behalve bij het cassettedeck) digitaal gekopieerd op DCC en MiniDisk. Ondanks het feit dat er digitaal gekopieerd was, hoorde het luisterpanel toch al een aantal opvallende verschillen tussen de DCC-spelers onderling en tussen DCC en MiniDisk. Het cassettedeck eindigde op dezelfde hoogte als de CD-speler. Omdat bij deze vergelijking de bron (de CD-speler) digitaal was, leek het ons interessant om ook eens een vergelijking uit te voeren tussen opnames op cassette en DCC waarvoor een analoge bron is gebruikt. Voor dit experiment werd onze goede oude platenspeler opgestart en werden er een aantal LP's uitgezocht, waaronder de welbekende 'Jazz at the Pawnshop'.

De DCC-speler was de Marantz DD-92 en het cassettedeck de Sony TC-K909ES. Als MC-voorversterker werd de P-11 regelversterker gebruikt. Omdat we van Sony net twee nieuw ontwikkelde cassettes ontvangen hadden, besloten we ook die te betrekken in de test. Bij deze nieuwe cassettes is veel aandacht besteed aan de behuizing. De éne behuizing is geheel van keramisch materiaal gemaakt, waardoor een grote stijfheid ontstaat en als gevolg daarvan een stabiele bandloop. Zeker na veelvuldig afspelen heeft dit minder slijtage tot gevolg. De tape zelf is metaal, type IV. In de andere cassette bevindt zich, aan de kant van de cassette waar de tape te zien is, boven de band een keramisch blok.



de 'beruchte' LP Jazz at the Pawnshop

Ook hiermee wordt een stabielere bandloop verkregen, zodat op langere termijn de cassette nog steeds goed werkt.

De muziekfragmenten werden alledrie op drie cassettes opgenomen, te weten de twee nieuwe Sony cassettes en een 'gewone' cassette. Voor de DCC-opname werd een Philips DCC-cassette gebruikt.

Als eerste werd naar Cantate Domino geluisterd.

Dit muziekstuk wordt uitgevoerd door koor, orgel en koperblazers. Het tweede fragment was een gedeelte van Jazz at the Pawnshop. Het derde gedeelte kwam van een (heel mooie) orgel LP, evenals de andere platen een Proprius opname.

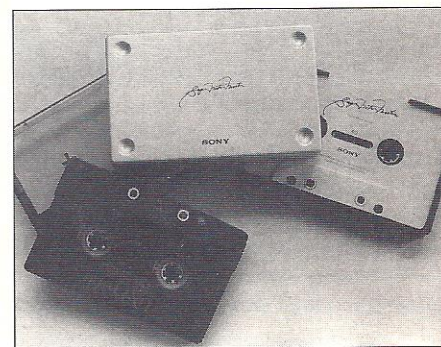
Na alle fragmenten beluisterd te hebben was de conclusie dat de voordelen van de verschillende soorten cassettes vooral op lange termijn gezocht moeten worden. Tijdens de sessie was het verschil minimaal. Dit in

tegenstelling tot het verschil tussen DCC en cassette. Dat verschil is zeer duidelijk waar te nemen. Bij het eerste fragment klinken de trompetten op DCC minder natuurlijk, het geheel is wat scheller. Ook de koorleden zijn wat minder goed te plaatsen. Bij het tweede muziekstuk is het drumstel veel minder ruimtelijk, ook de xylofoon komt minder natuurlijk over. Op cassette blijft deze natuurlijkheid juist wél gehandhaafd, een xylofoon klinkt zoals het op de plaat wordt weergegeven, een bekken ook.

Daar ik een orgelliefhebber ben en als gevolg daarvan regelmatig orgels 'live' beluister en ook bespeel was ik benieuwd wat DCC hiervan zou maken.

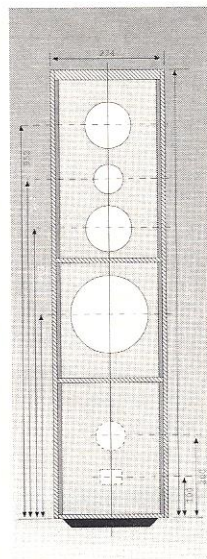
Ook hier komt het geluid minder natuurlijk uit de DCC-speler. Wat opviel was dat de gebruikte kromhoorn 8' scherper en minder aangenaam klonk dan op het origineel. De ruimtelijkheid van de kerk was ook minder goed waar te nemen. Al met al blijft de 'echte' orgelklank bij DCC achter bij die van plaat en cassette.

Hoewel de verschillen niet hemelsbreed zijn moeten we constateren dat DCC bij de huidige stand van de (compressie-) techniek minder muzikaal is dan het aloude cassettedeck.



de nieuwe cassettes van Sony, rechts de geheel keramische cassette, linksonder de cassette met keramisch blok

Voor de verschillende DCC-recorders (en de toegepaste tapes) ligt het prijsniveau boven dat van een cassettedeck. Al met al zijn er weinig redenen om DCC te prefereren boven de "gewone" Muziek Cassette.



## LUIDSPREKER-ZELFBOW

Probleemloos zelf te bouwen, afwerking geheel naar eigen smaak, een voortreffelijke geluids-kwaliteit en een zeer gunstige prijs kenmerken de huidige generatie zelfbouw-luidsprekerboxen.

## EERST HOREN, DAN BOUWEN...

Doe nooit een aankoop voordat u zeker weet dat de kwaliteit bevalt. Daarom hebben we drie luisterstudio's, met meer dan 30 actuele zelfbouwcombinaties. Luister op uw gemak en vergelijk de indrukken.

## DE PRODUCTEN

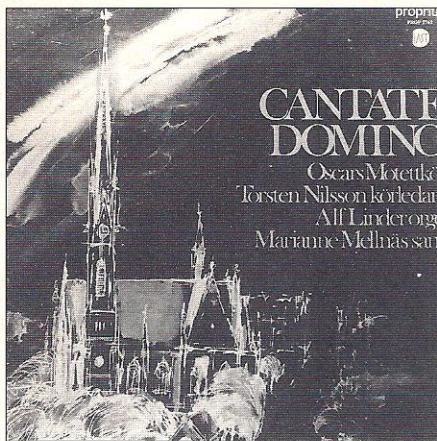
Naast alle bekende luidspreker-merken leveren we een compleet assortiment filteronderdelen en accessoires van de hoogste kwaliteit. Natuurlijk zijn er ook zeer gunstig geprijsde MDF-houtpakketten op voorraad. Als u dat wenst schaft u bij ons zelfs geheel afgewerkte speakerkasten aan.

## ONZE SERVICE

Duidelijke handleidingen, goede adviezen en ruime ervaring vinden wij eigenlijk heel vanzelfsprekend. Maar tevens zijn we u van dienst met een unieke 'dode' ruimte waar met zeer geavanceerde meetapparatuur betrouwbare metingen aan uw luidsprekers kunnen worden verricht.

We zorgen ervoor dat de bouw van uw speakers van begin tot eind succesvol verloopt!

Smalstraat 21, 5341 TW Oss. Telefoon: 04120 - 47650  
**ONZE BROCHURE KRIJGT U GRATIS**  
 een telefoontje of een briefkaart is voldoende



de LP met het Cantate Domino

**Naschrift**

Het loopwerk van de Philips, Marantz en Technics DCC-spelers is identiek. We kregen het idee dat dit loopwerk vrij licht was uitgevoerd. We hebben daarom de Marantz-speler de analoge band gedurende 24 uur continu

laten afspelen. Daarna werd de band opnieuw beluisterd. Het bleek dat de weergave niet meer stabiel was, vooral de opgenomen orgelmuziek jankte. Voor alle zekerheid hebben we de (Sony Metal) band nog eens op het cassetdeck beluisterd en daarbij geen spoor van jank geconstateerd. De jank werd dus veroorzaakt door de onregelmatige loop van het DCC-deck. Bij nadere inspectie van de capstan en de aandrijfrol bleken die niet noemenswaardig vervuild en ook na grondige reiniging bleef de jank! Het kan natuurlijk een incidenteel geval zijn (fabrieksfout), maar we wijten het geconstateerde euvel aan het zeer licht uitgevoerde loopwerk. Voor digitale DCC-opnamen zal dat niets uitmaken daar de bandsnelheid daarbij gesynchroniseerd wordt met de klok van het systeem. Bij de weergave van (oude) analoge bandjes is het wel een probleem. Vrijwel ieder cassetdeck met een prijskaartje boven fl. 600,- is uitgevoerd met een zwaarder loopwerk dan dat van de besproken DCC-spelers. Het lijkt



de orgelplaat

ons gewent gezien alle ervaringen dat de nieuwe media, DCC en MD, verder uitontwikkeld worden en liefst ook van een lager prijskaartje worden voorzien.

**Abonneren?**

**bel: 010 - 47.77.422**

of gebruik de antwoordkaart in dit nummer Nieuwe abonnees die vóór 31 maart het abonnementsgeld van fl. 60,- voldoen ontvangen een gratis proefflacon Bitstream.

**Een proefabonnement?**

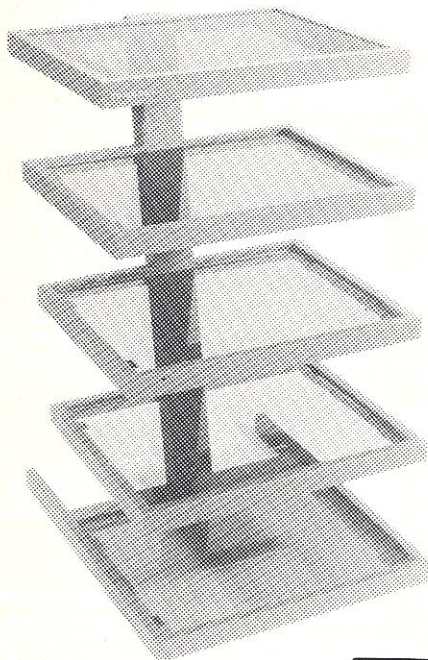
Gebruik de antwoordkaart in dit nummer en u ontvangt de volgende drie nummers voor slechts fl. 15,-

**Luisteren naar zelfbouw**

De A&T zelfbouwontwerpen zijn op afspraak te beluisteren. Zie daartoe de rubriek LEZERSSERVICE

**STANDESIGN**

HIFI-RACKS en  
LUIDSPREKERSTANDS



In een prachtig design, solide gebouwd en voornamelijk afgewerkt, presenteert Standesign een volledig nieuwe serie HIFI racks en luidsprekerstandes.

Grote keus in uitvoering en kleur. De racks zijn verkrijgbaar met glasplaten en altijd uitgerust met top en bottom spikes. Gun uw apparatuur de beste behuizing.

Verhoog de prestaties van uw luidspreker op een statief met de juiste hoogte.

Informatie en documentatie bij de importeur.

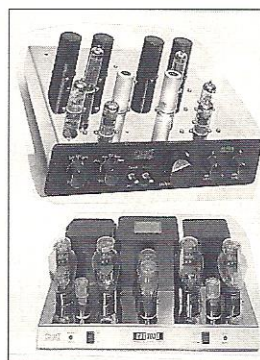
**Viertron**

VIERTRON BV  
Zuideinde 2  
2991 LK Barendrecht  
Telefoon 01806-18355

**V&S AUDIO PRODUCTS**

Tapijtschelp 8 1112 DS Diemen

**CARY AUDIO DESIGN**



AUDIO & TECHNIEK:  
*Voorlopig beschouw ik de set als een ultieme referentie. 300SE en SLP90*

H.V.T.:  
*Onlangs mijn aanvankelijke scepsis ben ik zeer, zeer onder de indruk van deze CARY combinatie. SLM-100 en SLP-70*

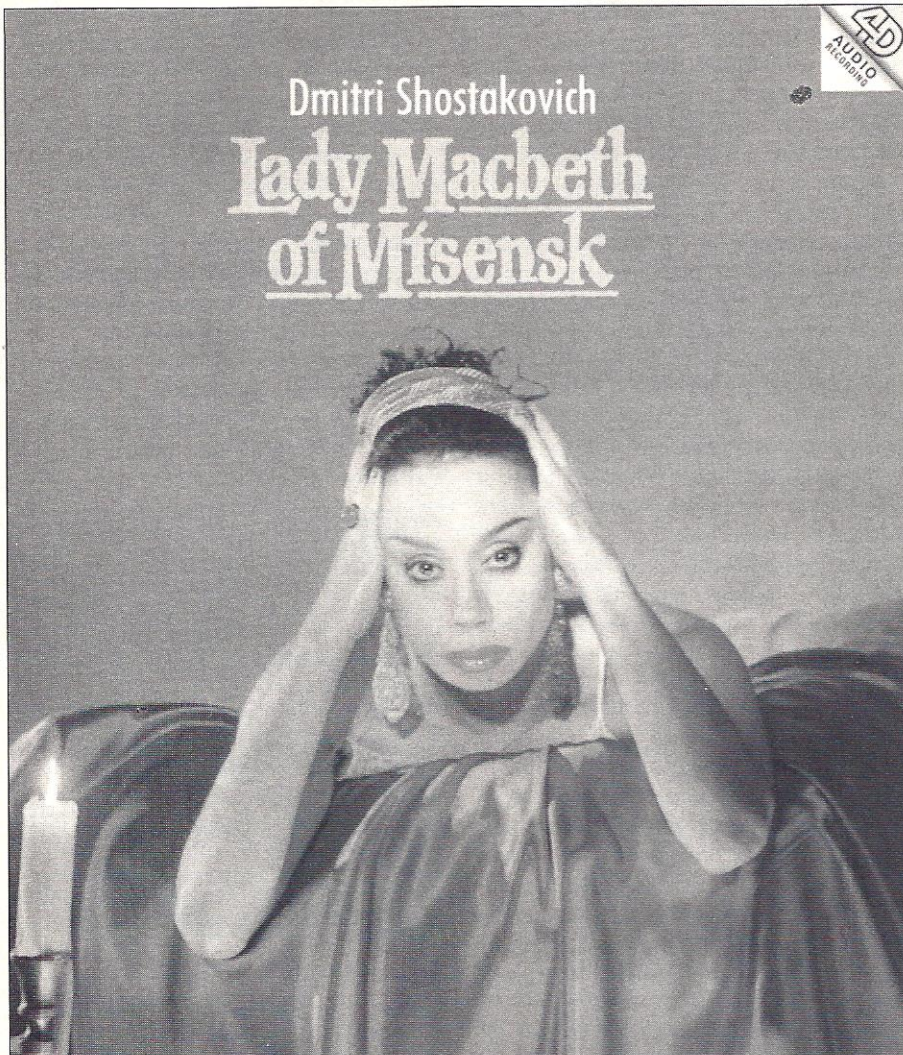
THE AUDIO OBSERVATORY:  
*This is the best amplifier that I have ever heard in my system. 300SE*

STEREOPHILE:  
*Obviously, some magic was going on here: smooth, sweet, liquid, with a wonderful sense of spaciousness, and especially of air around the instruments. 300B*

STEREOPHILE:  
*The only problem I had with the 300SE amps is that I didn't want to turn them off and go to bed.*

# CD-Klassiek

door Ton Geene



**Dmitri Sjostakovich:**  
**"Lady Macbeth of Mzensk",**  
 opera in 4 bedrijven.  
**Maria Ewing, Aage Haugland,**  
**Philip Langridge, Sergei Larin,**  
**Kristina Cienski, Elena Zarem-**  
**ba, Kurt Moll e.v.a.**  
**Orchestre et Choers de l'Opéra**  
**Bastille o.l.v. Myung-Whung**  
**Chung.**  
**Deutsche Grammophon**  
**437 511-2**  
**DDD 2 cd's tt 2h 35'46".**

"Sumbur vmesto muzyki" kopte de Pravda op 28 januari 1936: "Chaos in plaats van muziek". De naam van de schrijver van dit beruchte artikel, waarin een dodelijke uitval werd gedaan naar Sjostakovitsj en zijn tweede opera "Lady Macbeth uit het district Mzensk" zal wel nooit boven water komen, maar de vele stijlbloempjes verraden, vol-

gens Sjostakovitsj in zijn memoires, de literaire meesterhand van de "Grote Leider en Leraar" Josef Stalin zelf, die kort tevoren woedend uit een voorstelling ervan was wegelopen.

"De componist van "Lady Macbeth" heeft zelfs om zijn heldin hartstochtelijker te maken, gegrepen naar de nerveuze, verkrampte muziek die jazz heet. In een tijd waarin onze muziekkritiek het socialistisch-realistie propageert, laat Sjostakovitsj op het toneel het grofste naturalisme zien. De componist heeft zich zo te horen de taak gesteld om de verwachtingen van het Sovjet-auditorium te negeren. Hij heeft alles wat geluid maakt zodanig door elkaar gegooid, dat zijn muziek slechts verstaanbaar is voor esthetische formalisten, die elk begrip voor gezonde smaak kwijt zijn." aldus de Pravda. "...het zou allemaal wel eens erg slecht kunnen aflopen!"

Of het Sovjet-publiek zich al die tijd inder-

daad zo geschoffeerd voelde door de "vloedgolf van disharmonieuze geluiden", de "verwongen, schrille neurasthenische klanken" en het "onvermogen van de kleinburgerlijke formalist Sjostakovitsj om via muziek eenvoudige en krachtige gevoelens uit te drukken" als dat bewuste artikel in de Pravda deed voorkomen is niet erg waarschijnlijk. Integendeel, de opera had tot dusver een enorm succes. Na de stormachtige première op 22 januari 1934 beleefde "Lady Macbeth" gedurende twee jaar alleen al 83 voorstellingen in Leningrad en zelfs 97 in Nemirovitsj-Dantsjenkotheater in Moskou. De 29-jarige componist werd als genie ingehaald en binnen korte tijd beleefde "Lady Macbeth" voorstellingen in Praag, Zürich, Stockholm, Ljubljana en een aantal concertante uitvoeringen in de V.S.

Een tweede frontale aanval op Sjostakovitsj verscheen 10 dagen na de historische eerste. "Lady Macbeth" verdween van het toneel. Sjostakovitsj kreeg de titel "vijand van het volk" en niemand twijfelde nog aan zijn deportatie. Stalin, die het simpele credo huldigde "Wat ik niet begrijp is slecht voor de staat" had kunstenaars immers al voor minder naar de Goelag gestuurd of veroordeeld tot het executiepeloton. Twee aanvallen in het partijblad overleefde geen mens dacht iedereen, maar arrestatie of deportatie bleven uit. Sjostakovitsj maakte ogenschijnlijk een knieval, trok zijn vierde Symfonie onmiddellijk terug, gaf zijn vijfde Symfonie de deemoedige ondertitel: "Het antwoord van een Sovjet-kunstenaar op gerechtvaardigde kritiek" en schreef nooit meer een opera. Pas in 1963, toen onder Chroetsjov het kulturele klimaat in de Sovjet Unie wat milder was geworden, kwam "Lady Macbeth" weer op de planken, zij het in een door de componist gekuiste versie en onder de naam van de hoofdpersoon "Katarina Ismailova".

De "aan kakofonie grenzende chaos," waarover de Pravda rept is in feite niets anders dan een naar de mode van die tijd gemaakte collage van totaal verschillende muzikale elementen met een hoog Mahler- en Mousorgskygehalte, die zelfs in die tijd nauwelijks schokkend kon zijn geweest. Polka's, marsen, walsen, neoklassicismische fragmenten, broeierige lyriek en atonale passages wisselen elkaar af in bonte verscheidenheid. Grotesk en karikaturaal is het allemaal wel, daar had Sjostakovitsj patent op, maar het is muziek met een bijna onontkoombare oerkracht. Wat eventueel wel schokkend geweest zou kunnen zijn is de expliciete, rauwe erotiek en het brute geweld dat in het drama zo'n belangrijke plaats inneemt, maar ook op dat gebied zijn we na Strauss' necro-

fiele "Salomé" (1905), de bloeddorstige wraakzucht van Klytemnestra in "Elektra" (1908) en de nachtmerrieachtige seksualiteit in Bartók's "Wonderbaarlijke Mandarijn" (1919) inmiddels wel wat gewend.

Sjostakovitsj noemde zijn opera nogal cryptisch een "satirische tragedie" en schildert zijn heldin Katharina, hoewel moordenaar, als een meelijwekkend slachtoffer van haar omstandigheden, een vrouw die rebelleert tegen haar omgeving en die haar recht op onvoorwaardelijke liefde op bizarre wijze bevecht, in plaats van het nietsontziende bloeddorstige sekreet, dat zij in de novelle van Nikolai Ljeskov is en waarop hij zijn opera baseerde. In een omgeving, die louter bevolkt wordt door karikaturen, schorem, gewetenloze opportunisten en geile dronkelappen is zij het enige menselijke wezen.

Sjostakovitsj in zijn memoires: "Ik heb een vrouw willen neerzetten, die op een veel hoger niveau stond dan de mensen om haar heen. Ze wordt omringd door monsters en leeft de laatste vijf jaar in een soort gevangenis. Ondanks dat ze een moordenaar is, is ze geen verloren mens. Ze wordt door haar geweten gekweld en ze denkt na over de mensen die ze heeft vermoord. Ik heb medelijden met haar."

De rijke koopmansvrouw Katharina, die op het door patriërchaat beheerste platteland van het Tsaristische Rusland ten prooi is aan een verpletterende verveling en, vanwege een impotente echtgenoot, aan sexuele frustratie neemt de knecht Sergej als minnaar. Als haar schoonvader dit ontdekt helpt ze deze met rattengif naar de andere wereld en later wurgt ze samen met haar minnaar haar echtgenoot. Na de ontdekking en wanneer Katharina en Sergej op transport zijn gesteld naar Siberie, blijkt dat hij een al even gewetenloze ploert is als de rest als hij Katharina bedreigt met de sloerie Sonyetka, een medegevangene, die

hij notabene verleide met een paar sokken die hij van Katharina heeft afgetrooggeld. Katharina stort zich in de rivier en sleurt haar rivale met zich mee.

Deze opname van de oorspronkelijke versie van "Lady Macbeth" onder leiding van de jonge Koreaanse dirigent Myung-Whun Chung werd gemaakt na een reeks spectaculaire voorstellingen aan de Parijse "Opéra Bastille" waar Chung sinds 1986 vaste chef is. Chung blijkt een voortreffelijke Sjostakovitsj-dirigent en deze complexe partituur is een kolfje naar zijn hand. De overweldigende oerkracht van de muziek krijgt bij hem het volle pond. De tomeloze energie, waarmee Chung de partituur in al facetten, in al zijn kleuren, hevigheid en aangrijpende dramatiek blootlegt is exemplarisch. Hij brengt enorme contrasten aan tussen de sensuele lyrische lijnen van Katharina en de vulkanische uitbarstingen van orkestraal geweld, maar alles staat in dienst van het drama. De koortsachtige, groteske in ijzingwekkend tempo gespeelde entr'actes, voor elk orkest een proeve van samenspel, werken fenomenaal. De spanning en intrinsieke dreiging in de muziek nemen bij Chung haast tastbare vorm aan en ondanks het vaak karikatuurale aspect van Sjostakovitsj' muziek is er overal een ondertoon van tragiek en droefheid.

De rollen zijn met Maria Ewing als Katharina Ismailova; de magnifieke Bas Aage Haugland, als haar tirannieke schoonvader Boris; de prachtige Russische tenor Sergei Larin als haar minnaar buitengewoon riant bezet. En ook de kleinere rollen zijn zonder uitzondering grandioos: de hoerige Sonyetka (Elena Zarembo), de weerloze Aksinya in de verkrachtingsscène (Krystine Ciesinski) en de wijze oude gevangene (Kurt Moll), het zijn stuk voor stuk staaltjes van weergaloze interpretatiekunst.

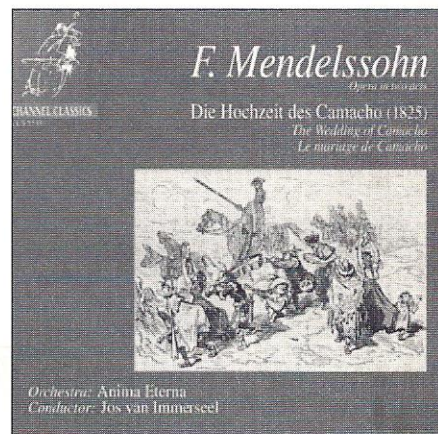
Maria Ewing is geen Galina Visjnevskaja, die

Myung-Whun Chung



"Lady Macbeth" zong onder haar echtgenoot Rostropovitsj voor EMI in begin '80 (beiden waren vrienden van Sjostakovitsj) en die met haar "grote" typisch Russische stem en grandeur de ondergang en de tragiek van Katharina weet neer te zetten. Ewing is veel jonger en explicieter in haar sexualiteit, heeft een slanker timbre, en gebruikt haar prachtige stem met een ongelooflijke intensiteit en wendbaarheid. Bovendien: wat een actrice! Geen nuance in de tekst en geen emotionele finesse van het complexe karakter van haar rol gaan verloren. De Katharina van Maria Ewing is duidelijk verfijnder maar minder Russisch dan die van Visjnevskaja, maar niet minder intens of minder uitgediept. Met de lenigheid van een kat weet ze haar sensualiteit, erotiek en allesverzengende hartstocht over het voetlicht te projecteren.

De prachtige opname, zeer ruimtelijk en gedetailleerd en natuurlijk van klank, zet koor, orkest en solisten in het juiste perspectief. Een "must" voor elke liefhebber van de muziek van Sjostakovitsj!



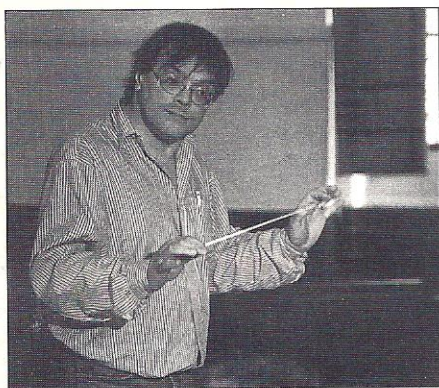
**Felix Mendelssohn:**  
**"Die Hochzeit des Camacho",**  
**Opera in 2 akten.**  
**Rosmarie Hofman, sopraan;**  
**Andrea Ulbrich, mezzosopraan;**  
**Scot Weir, tenor;**  
**Huw Rhys-Evans, tenor;**  
**Nico van der Meel, tenor;**  
**Waldemar Wild, bariton;**  
**Urban Malmberg, bas;**  
**Ulrik Cold, bas.**  
**Der Junge Chor Aachen en**  
**Chor Modus Novus.**  
**Orkest: Anima Eterna**  
**o.l.v. Jos van Immerseel.**  
**Channel Classics CCS 5593**  
**2 cd's DDD tt 1h 50'30"**

Dat Felix Mendelssohn opera's gecomponeerd heeft zal voor velen een verrassing zijn. Maar dat hij zijn eerste schreden op dit gebied zette als 16 jarige is helemaal verbazingwekkend temeer daar het resultaat, "Die Hochzeit des Camacho", verbluffend volwassen is, al moeten we niet vergeten dat hij toen al een pianokwintet en 13 ongepubliceerde symfonieën en zijn eerste èchte Symfonie op



zijn naam had staan. Bovendien had hij toen al een eigen orkest tot zijn beschikking, wat hem in staat stelde zijn eigen werken uit te voeren. Mendelssohn was niet de eerste die op jeugdige leeftijd een opera schreef. Mozart was 12 toen hij "La Finta Semplice" schreef en 13 toen hij "Bastien et Bastienne" componeerde en Liszt schreef als 14-jarige puber de opera "Don Sanche, où le Chateau d'Amour", een stuk dat door een allerbelabberdst libretto dan ook vrijwel geheel vergeeten is. Het bleef Mendelssohns enige muziek-dramatische werk. "Die Heimkehr aus der Fremde" uit 1829 en "Die Loreley" heeft hij nooit voltooid.

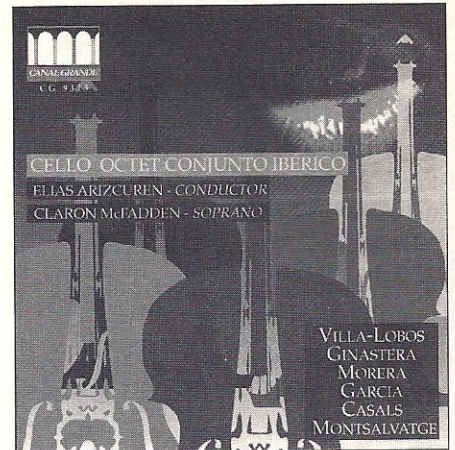
Het gegeven voor "Die Hochzeit des Camacho" ontleende Mendelssohn aan een maatschappij-kritische episode uit "Don Quichotte", de eerste Duitse vertaling van Cervantes "Magnum Opus" van de hand van Ludwig Tieck was immers net verschenen. Het is een simpel en grappig verhaaltje, dat naadloos past in de traditie van de "Opera Buffa": Het meisje Quiteria is verliefd op de arme boer Basilio, maar haar vader Carrasco heeft andere plannen met haar. Ze moet van hem trouwen met de rijke grootgrondbezitter Camacho. Basilio laat het niet op zich zitten en schakelt zijn vrienden, het liefdespaar Lucinda en Vivaldo in om Camacho te verslaan. Als Basilio bijna wordt vermoord door familieleden van Quiteria en Camacho verschijnt Sancho Panza ten tonele die de menigte tot kalmte maant en de komst van zijn meester Don Quichotte aankondigt. Carrasco nodigt het tweetal uit voor de bruiloft terwijl de beide jonge geliefden gebruik maken van de verwarring om de benen te nemen. Allerlei verwickelingen volgen elkaar in snel tempo op, maar eind goed al goed, want door een list weet Basilio aan het slot zijn geliefde Quiteria toch in de armen te sluiten: de bruiloft van Camacho wordt uiteindelijk de bruiloft van Basilio.



Jos van Immerseel

Na het beluisteren van de sprankelende muziek, die de 16-jarige Mendelssohn voor dit niemandalletje componeerde kun je je alleen maar afvragen waarom zo'n volwassen komische opera, want dat is het, bij de première in 1827 een fiasco werd, na slechts

één voorstelling van het toneel verdween en sindsdien een obscuur bestaan leidde in de archieven. Zeker als je bedenkt dat een alom gewaardeerd meesterwerk als "Ein Sommernachtstraum" slechts één jaar na "Die Hochzeit des Camacho" ontstond. Jos van Immerseel noemt het zelfs: "misschien wel de meest briljante opera, die ooit door een jeugdig componist is geschreven. Het is een opera, die je met je ogen dicht moet zien, want," zegt deze bevolgen muzikant, "de 16 jarige Mendelssohn ontleende meer inspiratie aan het libretto, dan er eigenlijk inzat. De muziek overstijgt in hoge mate de dramatische beperkingen van de tekst. De soli, koren en orkest zijn zo expressief, dat een zorgvuldige mis en scène niet eens zoveel zou toevoegen aan het totale effect." We horen een Mendelssohn die misschien nog niet helemaal zijn eigen stijl gevonden heeft, de muziek leunt zwaar op Mozart en Weber, maar die met een feilloos instinct en gevoel voor theater zijn publiek de meest verrukkelijke aria's duetten, koren en ensembles voorschotelt. De grote verdienste van fortepianist, pedagoog, dirigent en onvermoeibaar musicologisch speurder Jos van Immerseel is niet alleen, dat hij dit juweeltje van een opera heeft opgenomen en toegankelijk gemaakt, het is net zo belangrijk, dat door het enthousiasme dat hij tentoonspreidt en de liefde die hij voor deze opera koestert, de vonk meteen overspringt, zowel bij de luisteraar als bij de musici. Er wordt spiritueel en met verve gespeeld en gezongen door twee uitstekende koren en een voortreffelijke jonge cast, waarin de Nederlander Nico van der Meel (bekend van de vele "Schubertiades") de rol van Camacho op uitstekende wijze voor zijn rekening neemt, gesecondeerd door de Zwitserse sopraan Rosmarie Hofman als Quiteria en de Amerikaanse tenor Scot Weir als Basilio. Jos van Immerseel's eigen orkest "Anima Eterna", in 1992 door het Amerikaanse blad "CD-Review" uitgeroepen tot "best orchestra for historic performances" klinkt als een zonnetje. De oude instrumenten waar het op speelt geven de muziek een speciale glans, die Mendelssohn's meesterlijk geïnstrumenteerde partituur in al zijn facetten helder en kleurrijk belicht. Kortom: verrukkelijke muziek, uitstekend uitgevoerd en door technicus Bert van der Wolf prima opgenomen in het Conservatorium van Antwerpen. Voor de liefhebbers nog wat technische informatie: de gebruikte microfoons zijn van Brüel & Kjaer en Sennheiser, het mengpaneel werd speciaal gemaakt door Rens Heynis, de D/A-converter was de DCS 900 en de digital editor de Sony DAE 3000.

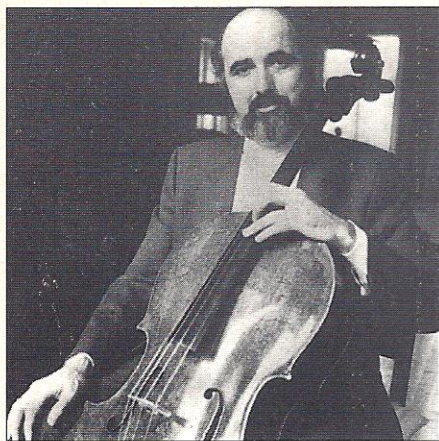


**Cello Octet "Conjunto Ibérico" o.l.v. Elias Arizcuren. Claron McFadden, sopraan. Werken van Villa-Lobos, Ginastera, Morera, Garcia, Casals en Montsalvatge. Canal Grande CG 9323 DDD tt 60'52"**

Het mag op het eerste gezicht een beetje vreemd lijken, een ensemble dat louter uit acht celli bestaat. De melancholieke zanger onder de strijkinstrumenten, de bariton van het strijkorkest, blijkt zich in gezelschap van gelijkgestemden echter uitstekend thuis te voelen, zonder dat de klankkleur van zo'n ensemble monochroom wordt. Integendeel, de cello blijkt een ideaal ensemble-instrument vanwege de vele mogelijkheden die het instrument biedt. De sonoriteit van het lage register, de mogelijkheid tot een breed "cantabile", arpeggio's, maar ook het gemak waarmee de hogere registers bespeeld kunnen worden en een breed scala aan flageolettonen maakt van zo'n cello-oktet een klein kamerorkest met een unieke warme en veelkleurige klank, die nergens mee te vergelijken is. Iets wat je je bij een oktet dat alleen bestaat uit fluiten, hobo's of zelfs violen nauwelijks kunt voorstellen.

Belangrijke eigentijdse componisten als Boulez, Xenakis en Arvo Pärt hebben het repertoire, dat voornamelijk geschreven is door een eerdere generatie componisten als Villa-Lobos, Turina, Ernesto Halffter en Jean Françaix aanzienlijk uitgebreid. Bovendien is het magnifieke "Cello Octet Conjunto Ibérica" zelf verantwoordelijk voor een aantal schitterende bewerkingen.

Het "Cello Octet Conjunto Ibérica" bestaat uitsluitend uit jonge musici, die allemaal een hoge graad van virtuositeit bereikt hebben. Het is opgericht tijdens het "Internationale Zomerfestival" dat elk jaar in het Spaanse Girona plaatsvindt. In Girona komt het "Octet" dan ook nog steeds geregeld bij elkaar om zich onder leiding van hun "primarius" en mentor Elias Arizcuren gedurende intensieve perioden van studie voor te bereiden op hun concerttoernee.



Elias Arizcuren

Deze cd geeft een prachtig beeld van de veelzijdigheid van dit gezelschap, al is het natuurlijk niet verwonderlijk, dat dit in Span-

je gewortelde ensemble, hier uitsluitend werken van Spaanse en Zuid Amerikaanse componisten ten gehore brengt. De cd opent met de "Bachianas Brasilieras no 5, misschien wel het bekendste werk ooit oorspronkelijk voor 8 celli en sopraan geschreven. Het is een hommage aan de grote Johan Sebastiaan, maar Villa-Lobos vergeet nergens zijn Braziliaanse afkomst: romantische muziek, geparfumeerd met een vleugje folklore. Sopraan Claron McFadden zingt haar aandeel in optima forma. Van de Argentijnse componist Alberto Ginastera 2 contrasterende stukjes: het zoetvloeiende "Cancion al Arbol del Olvido" en het exuberante "Pampeana no 2", met zijn vele dubbelgrepen een uiterst virtuoos stuk, beide in een fraaie transcriptie voor 8 celli van Nico van Ravenstijn, waarin de prachtige soli vertolkt worden door Ramon Solsona en Arnau Thomas. Het

bijzonder subtiel geïnstrumenteerde "Melangia" van de door Richard Strauss en Wagner beïnvloede (goed te horen: de hyperromantische harmonieën zijn rechtstreeks afkomstig uit Wagner's "Tristan") Zarzuela-componist Enric Morera is weer een oorspronkelijk werk voor cello-oktet. Morera droeg het op aan de aartsvader van de cello Pablo Casals, die zich op deze cd nu ook eens van zijn compositorische kant laat horen. Een geraffineerde transcriptie door wederom Nico van Ravenstijn van de "Cinco Canciones Negras" van de Catalaanse componist Xavier Montsalvatge. Claron McFadden zingt deze beeldige liedjes beurteling teder en naïef, sensueel en gracieus maar altijd weet ze met haar zilveren stem de juiste toon te vinden.

Al met al een hartverwarmende, mooi opgenomen cd.

# DE ZELFBOUWBEURS<sup>®</sup> '94

*De audiehappening van het jaar!*

## Aanwezige produkten:

ACR	Lowther
Albs	MasterSound
Amplimo	MainhattanAc.
Audax	McFarlow
Audio Valve	Monacor
Audio Selection	Morel
Audyn	Mundorf
Axton	Netcalc
Boxcalc	Peerless
Boxdraw	PHL Audio
Cultec	Ponant
Ceramique	Proteus
Ceratec Thiel	PureSonic
Dynaudio	Response
Emotion	ScanSpeak
ETM	Seas
Eton	Sipe
Focal	Status
Gia	Tesla
Gradient	Transrotor
Intertechnik	Vector
Isophon	Velleman-kits
Isostatic	Vifa
KEF	Visaton
Kemsonic	Volt
KirchnerATB	W.B. T.
Lotus	WHD

19 & 20 maart  
Autotron  
Rosmalen

- ★ alle topmerken zijn aanwezig!
- ★ Uitgebreide demonstraties van oa: luidsprekers, versterkers, meetapparatuur en software.
- ★ gratis shuttle dienst vanaf het station Rosmalen.
- ★ gratis parkeren.

zaterdag 19 maart van 10:00 uur - 20:00 uur  
zondag 20 maart van 10:00 uur - 17:00 uur

Autotron - A50 Den Bosch / Nijmegen

Organisatie: Audio Components BV - tel: 04120 - 26610

## Deelnemende firma's oa:

ACR	John+Partner
Amplimo	Klaré
Audio Comp.	KanitechEl.
Audio Dome	MainhattanAc.
Audio & Techniek	Nipper
BC-Elektronica	O.L.S.
ClearSound	S.T.C.
Clofis	Speakerland
Elacom	Speaker&Co
Elektuur	Spirit
Hacavé	Terrazzo A.F.
Hepta	Transtec
I.M.P.	Velleman Comp.
Janssen Car Hifi	Xanadu

**kees  
spee** hifi

Zuidplein 112A (laag)  
3083 CX Rotterdam  
Telefoon 010-410 27 35

er kan er maar  
één de beste  
zijn. . . .

# NAD 208

## een dijk van een eindversterker

door Pieter Uittenbogaard en John van der Sluis

Enige tijd geleden maakte NAD Nederland ons er op attent dat NAD nu een eindtrap geconstrueerd heeft die alle soorten belastingen aankan. En dat bij een fors uitgangsniveau. We waren zeer benieuwd naar dit staaltje van technisch kunnen van een fabrikant die in het verleden hoge ogen gooide als het om audiofiele kwaliteit ging. Bijzonder is nog dat deze versterker in Engeland gemaakt wordt, dit in tegenstelling tot de andere NAD apparatuur die weliswaar in de U.K. ontwikkeld maar in het verre Oosten vervaardigd wordt.



Deze eindversterker is tevens bedoeld als P.A. versterker, één van de redenen waarom het apparaat zeer sober is uitgevoerd. Het metalen front is grijs van kleur. Er bevindt zich slechts één knop op het front, de powerknop. Tevens vindt men er twee LED's, de één geeft aan of het apparaat aanstaat en de andere geeft aan of het softclipping systeem geactiveerd is. Met het softclipping systeem worden clipverschijnselen (begrenzing van eindtransistoren tegen de voedingsspanning) afgerond; bij een 'normale' transistorversterker geeft clippen een scherpe vervorming van het signaal, bij softclipping worden de scherpe kantjes van de vervorming afgerond, waardoor het geluid bij oversturing aangenamer klinkt dan bij het gewone clippen. Het nadeel van dit systeem is dat zich extra elektronica in de signaalweg bevindt. NAD heeft dan ook, aan de achterkant, een schakelaar aangebracht waarmee dit circuit uitgeschakeld kan worden. "Soft Clipping" wordt overigens in de meeste NAD versterkers toegepast.

De zijkanten van deze versterker bestaan geheel uit koelribben. Aan de achterkant vindt men vier schakelaars: één waarmee het softclippingcircuit uitgeschakeld kan worden, één waarmee van stereo naar mono (in brug) geschakeld kan worden, waardoor het vermogen verdubbelt, één waarmee hoog- of laagohmige belastingen geselecteerd kunnen

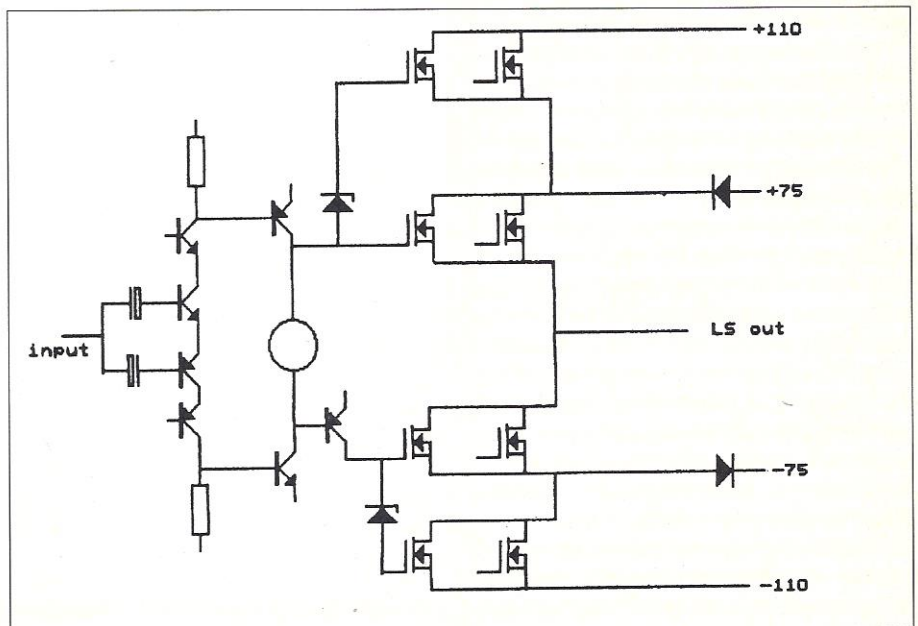
worden en één balanceschakelaar. Met deze balanceschakelaar kan worden ingesteld of er een 'balanced' of een 'unbalanced' signaal binnen komt. Voor de 'balanced' ingang zijn twee XLR-aansluitingen aanwezig, voor de 'unbalanced' ingang is het apparaat van twee vergulde cinch-aansluitingen voorzien. De speakers kunnen met banaanstekers of direct met 2,5 mm<sup>2</sup> draad aangesloten worden.

### techniek

De kast van deze versterker is gemakkelijk te openen en tordeert niet. Binnenin de kast vindt men, tegen de frontplaat gemonteerd, een werkelijk enorme ringtransformator. Deze is voorzien van drie primaire en negen secundaire wikkelingen. Twee secundaire wikkelingen leveren, na gelijkrichting en daarna afvlakking door acht elco's van ieder 4700 µF (100V), een spanning van ± 88 V. Twee andere secundaire wikkelingen leveren, na gelijkrichting en daarna afvlakking door zes elco's van ieder 10000 µF (50V), een spanning van ± 115 V. Tevens leveren twee secundaire wikkelingen, na gelijkrichting en daarna afvlakking, een laagspanning van ± 18 V. Dan worden nog twee secundaire wikkelingen gebruikt voor de schakeling van 8 naar 4 Ohm; wanneer naar 4 Ohm geschakeld is, zakken de bovengenoemde spanningen met 13 V en wordt het te dissiperen vermogen beperkt.

De printen met de eindtrappen zijn vertikaal tegen de koellichamen geplaatst, links en rechts geheel gescheiden.

De ingang van de versterker wordt gevormd

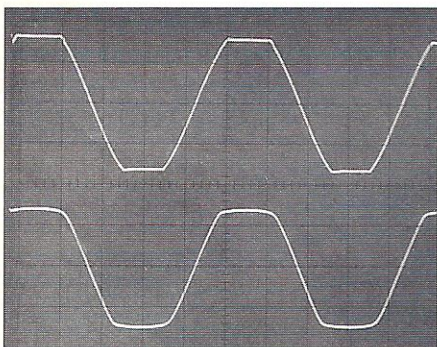


het vereenvoudigde schema van de NAD 208

door een differentiaaltrapje, dat een opamp (5532) differentiaal aanstuurt. Bij brugschakeling wordt de differentiaal in het tweede kanaal op zijn inverterende ingang aange-stuurd. De schakeling van de navolgende spanningsversterker is vrij eenvoudig. Aan de ingang zijn twee cascodes te vinden, één voor het positief en één voor het negatief gaande signaal. Het is dus géén differentiaal versterker! Na de cascodes volgt aan beide kanten een enkele transistor, die vervolgens de stroomversterker aanstuurt.

De stroomversterker is, in tegenstelling tot de spanningsversterker, wél bijzonder. Feitelijk bestaat de stroomversterker uit twee in serie geschakelde eindtrappen. De tweede eindtrap staat op een hogere voedingsspanning en gaat meewerken als het signaal groter wordt dan 15 Volt. Een soortgelijke schakeling wordt onder andere door Kenwood toegepast. Het voordeel is dan dat de tweede stroomversterker stroomloos is bij kleine signalen en daarom weinig dissipeert.

De stroomversterker bestaat uit 2 x 4 fets voor kleine signalen en 2 x 3 fets voor grote signalen.



*soft clipping bij NAD, bij begrenzing worden de boven- en onderzijden van het signaal "afgerond" zodat er geen ongewenste pieken ontstaan.*

### meetresultaat

Het eerste dat opviel bij de meting van de NAD was het onvervormde vermogen dat deze kon leveren; de fabriek specificeerde 2 x 250 Watt (aan 8 Ohm). In onze meting (bij 10 kHz i.p.v. 1 kHz) levert de versterker 2 x 240 Watt. Aan 4 Ohm wordt dat 270 Watt en aan 2 Ohm 260 Watt. Hieruit blijkt dat de versterker bij grote vermogens géén 'constante spanningsbron' is.

Bij 1 Watt daarentegen geeft de versterker geen krimp en levert in alle belastingen vrijwel dezelfde spanning. De gemeten, overigens zeer kleine, vervorming bestond voornamelijk uit cross-oververvorming. Bij de overshootmeting bleek de NAD niet al te stabiel te zijn: met moeilijke belastingen zoals elektrostaten zal de eindversterker zeker problemen geven. De S/R-afstand van 67 dBV ten opzichte van 1 Watt is niet bijzonder, maar de slewrate is wel voldoende. Het is een (relatief) snelle versterker.

### De belangrijkste gemeten gegevens zijn:

Vermogen (W) bij 10 kHz	stereo
8 Ohm	240
8 Ohm//2 µF	200
4 Ohm	270
4 Ohm//2 µF	280
2 Ohm	260
2 Ohm//2 µF	250
THD maximaal (%)	<0,01
Overshoot (%)	
8 Ohm//2 µF	60
Vermogensbandbreedte (Hz-kHz)	2,5 - 72
Verzwakking bij 1 Watt t.o.v. 8 Ohm (dBV)	
4 Ohm	0,1
2 Ohm	0,1
1 Ohm	0,5
Slew Rate (V/µs)	18
Transfer Time (µs)	5
S/R t.o.v. 1 Watt (dB)	67
Gevoeligheid voor Pout max	1 Volt eff.

### luisterresultaat

Tijdens de luistersessie van de geïntegreerde versterkers in budgetklasse III (A&T nummer 38) hebben we het panel gevraagd ook deze NAD eindtrap te beoordelen.

Er is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

CD-speler	Sony type CDPX707ES
Platenspeler	Technics, type SL1200MK2
Phonovoersterker	A&T type P11
Speakers	A&T type L90
Interlink van CD-speler naar P11:	Audio Selection NTV-V10
Interlink P11 voorversterker naar eindtrap:	A&T Kimber Kable

Speaker kabel: Monster Cable  
Powerline 3

### Beluisterde muziek:

- 1) Serenade door Julian Bream & John Williams (plaat)
- 2) Funny Girl door Barbra Streisand (CD)
- 3) Morgenstimmung van Grieg door het Berlijns Philharmonisch orkest (CD)

Over het algemeen scoorde de NAD goed. Het panel was vooral goed te spreken over het stereobeeld van de versterker.

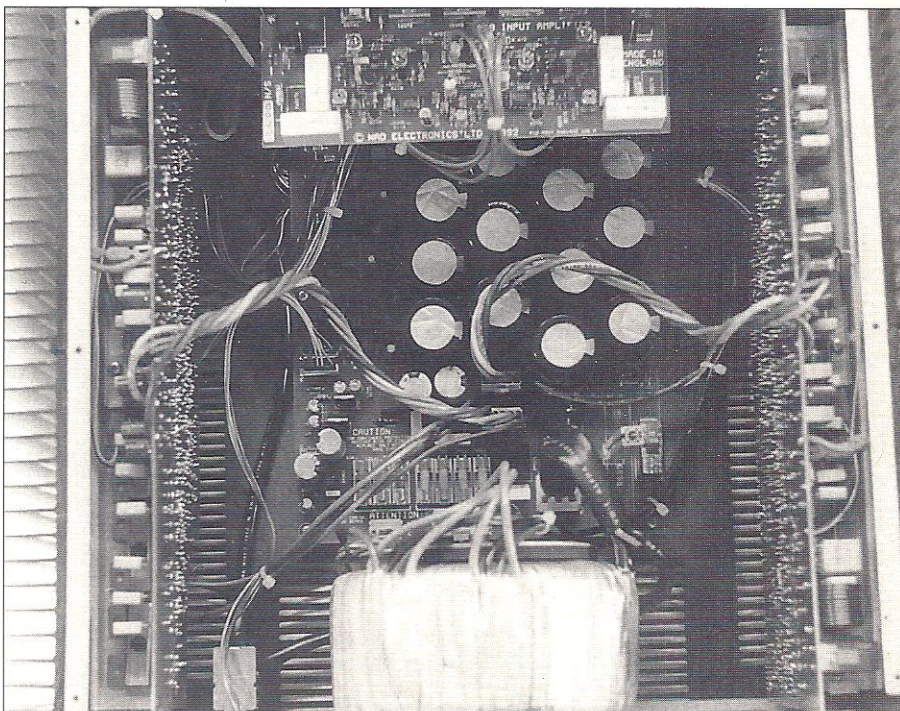
In het eerste stuk waren de kleine details van het gitaarspel minder goed hoorbaar. Hoewel de versterker wel goed klonk bij dit stuk, was het duidelijk waarneembaar dat we naar een klasse-B versterker luisterden. In het stuk met Streisand had de NAD de neiging wat rauw te worden in de luide passages. Het laag klonk een beetje boemerig, maar het apparaat had géén problemen met grote uithalen. In het derde stuk was de ruimtelijkheid over het geheel goed, maar in de crescendi werd dat wat minder; ook werd de plaatsing van de instrumenten dan minder.

De versterker levert een veel groter vermogen dan wat we doorgaans van NAD apparatuur gewend zijn en is juist voor diegene die ook wel eens op een fors volume wil draaien aan te bevelen. Een groot voordeel is de uitstekende beveiliging en het 'soft clipping' gedrag, hetgeen vooral bij professionele toepassing aantrekkelijk is.

Daarbij heeft deze eindversterker vrijwel hetzelfde aangename karakter als we van NAD gewend zijn.

**Prijs fl. 3495,-**

**Importeur: NAD Nederland**



*de binnenkant van de NAD 208. In het midden vooraan zit de ringkerntransformator tegen de front gemonteerd. Links en rechts zijn de mono eindversterkers tegen de koelers aangebracht.*

# Groeftasten

door Theo Vermeulen

De verkoop van CD's in ons land is teruggelopen, wellicht in samenhang hiermee is het aantal nieuw uitgekomen jazz-CD's de afgelopen periode beperkt geweest. Toch worden er wel initiatieven ondernomen, door de omroepvereniging VPRO bijvoorbeeld met het nieuwe label "Eigenwijs". Daarnaast lanceerde het kleine Belgische label B.SHARP drie nieuwe CD's.

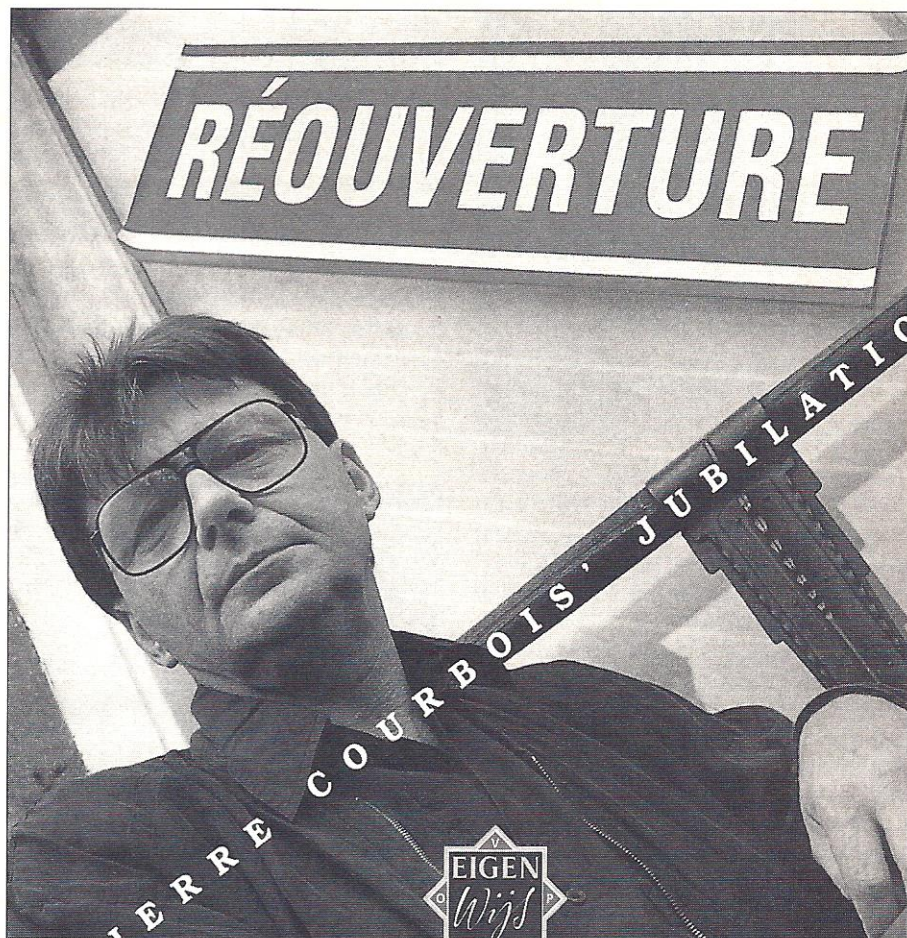
## Pierre Courbois' Jubilation:

### Réouverture

**Eric Vloeimans trompet; Fred Leeftang tenor- en sopraan-saxofoon; Willem Kühne piano; Egon Kracht contrabas; Pierre Courbois drums.**

**Label: Eigenwijs EW 9303.**

Pierre Courbois (1940) zit inmiddels dertig jaar achter de trommels en bekkens. Voor deze gelegenheid schreef hij alle nummers die te horen zijn op deze registratie en ging met het kwintet op tournee door Nederland. De omroepvereniging VPRO greep deze gelegenheid aan om onderhavige CD te realiseren op het eigen nieuwe label "Eigenwijs". De slagwerker - doorgaans te vinden in de voorste linies van diverse ontwikkelingen in de jazz en anderszins geïmproviseerde muziek - verraste begin 1992 de muzikliefhebber met de presentatie van geheel door hemzelf geschreven nieuw repertoire voor kwintet in de beproefde bebop-bezetting van twee blazers, piano, bas en drums. Courbois is voortdurend bezig zijn instrumentarium te optimaliseren. Aan zijn bass-drum, bijvoorbeeld, heeft hij twee pedalen geconstrueerd, hetgeen resulteert in meer "body" en expressie van het instrument. Naast verstelbare trommelvellen gebruikt de slagwerker nogmet-de-hand-geklopte bekkens van het bekende Turkse merk Zildjian. Eén en ander is goed waarneembaar in de compositie "Triangle" in de solo-bijdrage van Courbois. In een gedreven, bezield solo passeert een wereld van ritmische verschuivingen waarbij de bass-drum een prominente rol inneemt. De musici zijn goed op elkaar ingespeeld en de muziek op deze CD is van hoge klasse, zowel compositorisch - onmogelijke maatsoorten als 7/4 en 11/8 - als inhoudelijk.

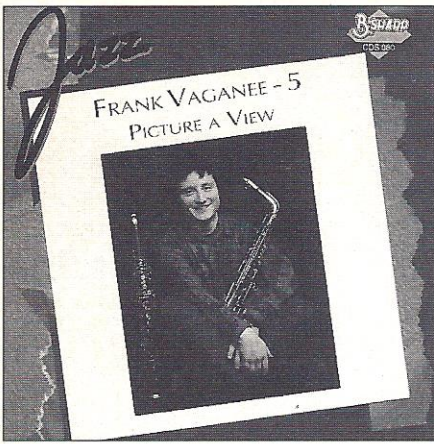


Een goede keuze van Aad Bos, ooit de drijvende kracht achter de VARA radio jazz-programma's en het platenlabel VARAJAZZ, dat meer dan in een behoefte voorzag. Twee jaar geleden maakte de VARA abrupt een einde aan alle jazz-activiteiten en Bos werd door de VPRO-radio aangetrokken. Het resultaat is deze eerste CD op het VPRO-label Eigenwijs. Daarnaast is Bos verantwoordelijk voor het VPRO programma "Jazz op vier" elke zondagavond van 22:00 tot 24:00 op radio vier. Op tournee deed Pierre Courbois' Jubilation ook het Rotterdamse jazz-podium "Dizzy" aan. De nummers van de CD en zelfs meer werden ten gehore gebracht. Afgezien van het feit dat men bij Dizzy al jaren toe is aan een nieuwe piano, werd het geluid slecht versterkt via een P.A. systeem, waardoor de muzikale balans werd verstoord. Ook de charme van de instrumenten ging nagenoeg verloren. Microfoons geplaatst in de bekken van zowel de trompet als saxofoon en vervolgens belabberd versterkt, beïnvloeden de akoestiek in negatieve zin en dragen bepaald niet bij tot optimaal luisterplezier. Afgezien van de contrabas met een laag afstralingsniveau is de beste versterking géén verster-

king, muzikanten hebben toch ook oren aan hun hoofd...

Na het bezoek aan het concert was het dan ook een verademing thuis naar de CD te luisteren, dezelfde composities als op het podium. Nu waren alle details tastbaar aanwezig en was de muziek in balans. Dan hoor je ook de kwaliteiten van de jonge trompettist Eric Vloeimans, die voor een paar interpretatieve verrassingen zorgt. Het massieve geluid van de composities wordt soepel voortbewogen door de even aards als verfijnd drummende Courbois, de vorm is gedurfd en modern. De CD Réouverture kost fl. 30,- (incl. portokosten) en is alleen verkrijgbaar bij de VPRO. De CD wordt toegestuurd als dat bedrag is overgemaakt op gironummer 444600 t.n.v. VPRO Publiekservice, onder vermelding van Courbois.

Het label Eigenwijs laat er geen gras over groeien. Inmiddels is een tweede uitgave van stapel: "The memory of roses", 23 korte gelegenheidswerken van Louis Andriessen met o.a. Greetje Bijma en Freek de Jonge. Wellicht komen we in een van de volgende nummers op deze zeer recent verschenen CD terug.

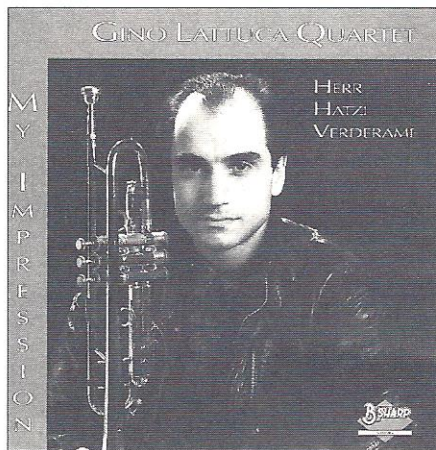


### Jazz uit België

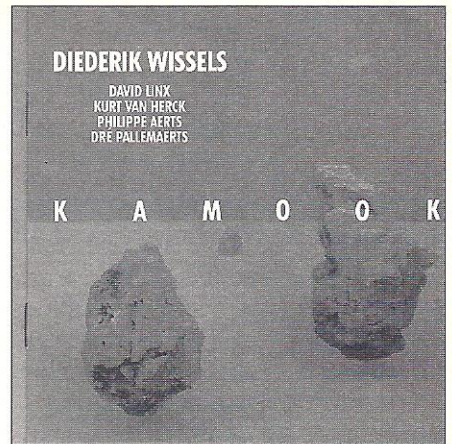
Ook bij onze zuiderburen is er een actief jazzleven, het befaamde festival Jazz Middelheim is daar een voorbeeld van. Antwerpen kent een paar jazzpodia waaronder het bekende jazzcafé De Muze. Daar hoorde ik voor het eerst de saxofonist Frank Vaganée spelen. Frank, die ook met de Nederlandse formatie van pianist Rob van Bavel speelde, heeft nu zijn eigen kwintet. Daarnaast is hij nog actief in een paar andere bands. Op zijn Cd "Picture a view" speelt hij met zijn eigen kwintet. Zeven van de negen composities op deze registratie zijn van de hand van saxofonist. Bij "Freeze Quantize" wordt de sopraansaxofoon ter hand genomen en speelt Chris Joris op verschillende percussie-instrumenten. Het ruim dertien minuten durende stuk wordt daardoor boeiend neergezet. "Two Sides of Her" is eveneens een bijzonder stuk. Hier is met name de ritmische ondersteuning bij het saxofoonspel van Vaganée zeer geraffineerd, waarbij een krachtige bassolo is te horen van Frans van der Hoeven. Maar ook de andere composities zijn alleszins de moeite waard. De registratie is opgenomen door opnametechnicus/slagwerker Max Bolleman, dus dat zit wel goed. Deze analoge registratie is ondergebracht bij het Belgische label B.SHARP onder nummer 080. De bezetting:

Frank Vaganée alt- en sopraansax; Christoph Erbstösser vleugel; Frans van der Hoeven bas; Dré Pallemarts drums en Chris Joris percussie, stem en verschillende andere instrumenten.

Eveneens op het B.SHARP label onder nummer 085 een CD genaamd "My Impression" van de trompettist Gino Lattuca met zijn band, bestaande uit Michel Herr (elek.) piano; Michel Hadzigiorgiu bas en Mimi Verderame drums. Lattuca's speelstijl is enerzijds verwant aan het spel van Miles Davis en anderzijds aan dat van Chet Baker. Daarnaast voegt hij zijn eigen inzichten toe. Met deze mix profileert hij zich op bijzondere wijze. Er zijn drie composities van de hand van de trompettist op deze CD te vinden. In het ruim zeven minuten durende stuk "My Impression" laat Lattuca horen dat hij de trompet volledig beheerst, van het laagste tot het hoogste register. De ballade "The Peacocks"



van Jimmy Rowles is een muzikaal uitgebalanceerd stuk, waarbij het kwartet met een ingetogen lyrische expressie een wereld van intimiteit oproept. Deze ADD-opname is met goed resultaat opgenomen en gemixed in België.



"Kamook" is een CD van het Diederik Wissels kwintet. Ook deze CD verscheen recent bij het Belgische label B.SHARP onder nummer 083. De leider op piano; David Linx vocals; Kurt van Herck o.a. saxen; Philippe Aerts bass en Dré Pallemarts slagwerk.

De symbiose van zelfgeschreven teksten van zanger David Linx en de composities van Diederik Wissels geven deze CD een imaginaire, bijna surrealistische uitstraling met kenmerkende verstillingen en zorgvuldig gekleurde toonvorming. Sierlijke melancholie en prachtige lyriek dragen deze muziek. Ook deze ADD-opname is gerealiseerd in de studio van Max Bolleman te Monster.

### Naschrift door John van der Sluis

*Het intrigeerde me dat er in de studio van Max Bolleman nog steeds analoog zou worden opgenomen. Bij navraag bleek dat tot voor kort het geval, voornamelijk bij meersporen opnamen. Recent werden 3 Tascam recorders aangeschaft, elk met 8 digitale kanalen. Die drie recorders kunnen synchroon lopen zodat nu 24 sporen tegelijkertijd digitaal kunnen worden opgenomen. Binnenkort hopen we daar meer over te kunnen vertellen.*

**MONSTERCABLE**

Vraag Audio Import om meer informatie.

Audio Import Industriele rein De Zee 9 1231 MA  
Postbus 124 • 1280 AC Loosdrecht • tel. 071 68-26392 • fax 02168-26393

**High Fidelity**  
**wordt**  
**Live Fidelity**

**Figarò**

*"I'd say the Figaro is the best miniature speaker I've heard"*

AUDIOPHILE REVIEW MARCH 93

**Roelofs Audio**  
high-end op maat

Beekstraat 3 B-3920 Lommel  
Tel.: (32) (0)11-648067/648006  
Fax.: (32) (0)11-640111

Importeur voor Benelux van NVA amplifiers en Keswick Audio Research loudspeakers uit UK.  
Bel voor een luisterdemonstratie!

# De invloed van kabels en steekverbindingen in het audiogebied (I)

door Athur Seibt

Voor de vakman is het ergerlijk te ervaren hoe in HiFi tijdschriften voortdurend een groteske vermenging uit "Wahrheit und Dichtung" over kabels en steekverbindingen, zowel in artikelen als in advertenties, gepresenteerd wordt. Audio & Techniek heeft dit thema meermalen aangepakt en daarbij voorzichtige en in principe juiste verklaringen genoteerd.

Deze scribent wil geenszins alle veronderstelde verschillen naar het rijk der fabelen verwijzen, ik stel slechts dat de oorzaken van veel werkelijke klankverschillen niet in het laagfrequent- edoch in het hoogfrequent-gebied te zoeken zijn. Mij is geen publikatie bekend waarin deze aspecten besproken worden.



## Hoogfrequentinvloeden op HiFi-versterkers

Vrijwel nooit wordt er bij de ontwikkeling, bij testen of bij de bespreking van allerlei soorten HiFi-versterkers op gelet wat er gebeurt als er signalen van buiten het audiogebied in de schakeling terecht komen. We kunnen er zeker van zijn dat (van overheidswege, zie ook A&T nummer 35, rubriek redactioneel) zowel de passieve als de actieve bestendigheid tegen stoorstraling ingevoerd wordt, ook voor HiFi-versterkers. Bij professionele apparatuur, maar ook bij de door HiFi-fans meestal met minachting bekeken PA-apparaten, is dat al lang gebruikelijk. Veel HiFi-fabrikanten en -verkopers schijnen de verscherpte wetgeving op dit gebied nog niet te kennen.

Vandaag de dag in het tijdsgewricht van de draadloze telefonie en talrijke andere zendsignalen (autotelefoon, 27 Mhz bakjes, Greenpoint etc.), die er vroeger niet waren, is deze problematiek in orden van grootte gegroeid. Frequenties nabij het GHz-bereik, d.w.z. in de buurt van 30 cm golflengte, kun je niet meer met eenvoudige methoden bestrijden, 15 cm komt al overeen met een halve golflengte en is daardoor een effectieve ontvangstantenne. Als je de antenne van een portable telefoon bekijkt dan begrijp je dat onmiddellijk! Dat betekent onder meer dat ook koperbanen van printplaten als antenne kunnen werken, niet alleen de kabels. Bij deze frequenties speelt slechts de buitenste oppervlakte van de geleiders een rol. Hoogfrequent eigenschappen veranderen drastisch wanneer je van (altijd geoxideerd) koper of vertind of zelfs vernikkeld koperdraad op verzilverde koperbanen overgaat. Over het algemeen kan de klank dan de ene keer slecht en een andere keer "zilverig" zijn, wat vaak te lezen is. Dergelijke waarnemingen zijn meestal geloofwaardig al heeft dat niets met de eigenschappen van de geleiders in het

LAAGFREQUENT gebied van doen.

Veel ergernis kun je dan juist beleven aan apparaten die open dan wel deels met Plexiglas afgesloten zijn.

Ook waarnemingen, zoals ze o.m. door de heer van der Sluis gemeld werden, dat men een klankverschil bij verscheidene netkabels meende te horen, zijn vanuit de anderssoortige HF-eigenschappen verklaarbaar. Het lichtnet is steeds sterk vervuild en de gebruikelijke zogenaamde "NETFILTERS" werken alleen bij relatief lage frequenties.

Er zijn twee hoofdwegen via welke hoogfrequent in een versterker kan doordringen: via de ingangen en via de uitgangen. De ingangen kun je nog redelijk goed tegen HF beschermen, daarbij zijn keramische condensatoren uit "Z5U" of "X7R" uiteraard uit den boze, er dient slechts "NP0" toegepast te worden. Veel moeilijker is het het binnendringen van HF via de luidsprekeruitgangen over een brede frequentieband te verhinderen. Allereerst zijn de lange en in de regel helaas (!) onafgeschermde luidsprekerkabels de beste en meest werkzame antennes. Bij buizenversterkers vormt de uitgangstransformator een bijna onneembare horde. In dat geval zal, als er niet al te uitzonderlijk bedraad is, het hoogfrequent niet in de eindtrap geraken. De laatste is (zowel bij buizen als bij transistor-versterkers) echter aanzienlijk minder gevoelig dan de ingangstrap. En daarmee zijn we bij het grootste probleem aangeland: over de tegenkoppeling, die altijd op de uitgang aangesloten is, komt de parasitaire HF DIRECT op de tweede ingang van de ingangsdifferentiaal. Voor HF is zelfs geen spanningsdeling effectief daar de tegenkoppelweerstand meestal capacitef overbrugd is. (Zie figuur 1.)

Het helpt nu dus niet of je de ingang voor HF verspert. Het maakt niet uit of het HF aan de eerste of tweede ingang van de versterker

wordt aangeboden, het effect is hetzelfde. Op zijn merites bekeken is hierdoor deze tweede ingang onmiddellijk met de lange niet-afgeschermde luidsprekerkabel verbonden, waardoor ook de afscherming van de versterker door de behuizing en ook het netfilter volledig omzeild worden.

Gelukkig zie je in de meeste versterkers aan de uitgang een spoeltje en daarvoor een serie-schakeling van een R met een C (Zobel-netwerk) om oscilleerneigingen te onderdrukken. Beide helpen; hoe goed en in welke frequentiegebieden hangt van de uitvoering af. Via de parallel capaciteit van de spoel is het mogelijk dat zeer hoge frequenties ondanks alles binnendringen.

De aangerichte schade, in de vorm van allerlei vervormingen, hangt af van de toegepaste componenten, de schakeling en de opbouw. Buizen zijn het minst gevoelig, één van de redenen voor de superioriteit van buizenversterkers. De technische oorzaak daarvan valt buiten het kader van dit artikel. Na buizen volgen junctie fet's en ten laatste bipolaire transistoren.

JFet's (Junction fet's) hebben in eerste benadering geen Ft zoals bipolaire transistoren, ook standaard typen functioneren tot meerdere honderden MHz. De sperlaag wordt in sperrichting aangestuurd, de overdrachtskarakteristiek is lang waardoor er geen HF-gelijkrichteffecten kunnen optreden. Er vindt dus "slechts" modulatie en intermodulatie plaats, bovendien hebben we te maken met de effecten van de niet-lineaire spanningsafhankelijke capaciteiten. De op de ingangstrap volgende trapes kunnen echter de (in de eerste trap versterkte!) HF niet goed verwerken en overstuurd worden. De uitstuurbaarheid van zo'n versterker neemt bij toenemende frequentie af; daarom zijn de specificaties voor bandbreedten tot meerdere honderden kHz oninteressant, belangrijk is slechts de vermogensbandbreedte, een specificatie

waarnaar je vergeefs kunt zoeken, ook in testrapporten.

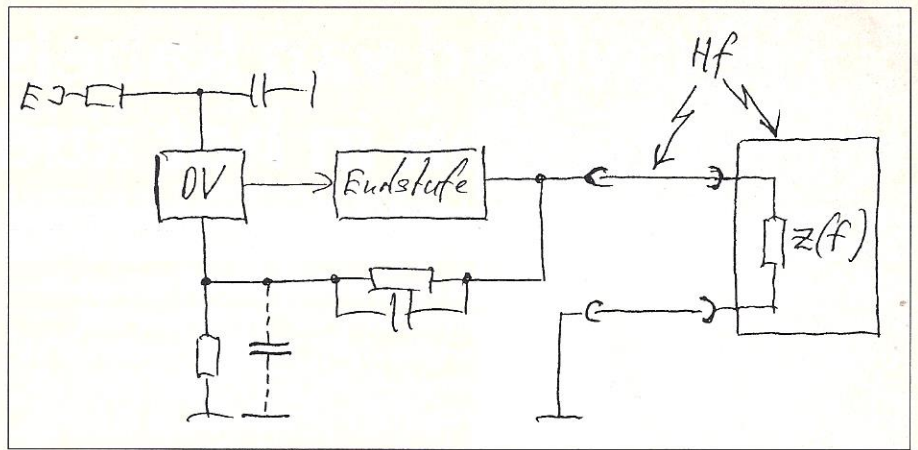
(N.B. bij A&T wordt **altijd** de **vermogensbandbreedte** gemeten en opgegeven ook al staat dat er niet uitdrukkelijk bij! red.)

Overstuurde **bipolaire** transistoren geven tegelijkertijd meerdere soorten vervormingen: het uitgangssignaal kan omgepoold worden omdat de CB-diode open gaat (dat kun je door middel van schakeltechnische maatregelen verhinderen), in de sterk niet-lineaire EB-junctie treedt modulatie, intermodulatie en tenslotte gelijkrichting op waardoor het werkpunt verschuift hetgeen weer meer of minder sterke vervorming, vooral in de navolgende trappen, tot gevolg heeft.

Het moet uitdrukkelijk gesteld worden dat het zeer moeilijk is deze effecten meet-technisch aan te tonen, vooral ook om dat de HF-effecten door het meetapparaat beïnvloed kunnen worden.

AM-zenders zijn te herkennen daar de modulatie daarvan, na detectie, hoorbaar wordt, echter FM-zenders zijn niet amplitude gemoduleerd.

De ingangsdifferentiaal versterker (ook wel verschilversterker genoemd) reageert op **verschillen** tussen twee grote signalen. Slechts een kleine verschilspanning, die beneden 1 mV kan liggen, stuurt de versterker al uit. De binnendringende HF-signalen vormen géén



figuur 1: een tegengekoppelde eindversterker

differentiaalspanning en sturen daarom de versterker met volle amplitude uit, dat is het probleem. Bij niet al te hoge frequenties kan een versterker meestal een klein, en eventueel vervormd, HF-signaal tot aan de uitgang verwerken en doorgeven. Aan de uitgang wordt dan het versterkte HF-signaal gesuperponeerd op het via de luidsprekerkabel aanwezige antennesignaal en weer naar de ingangsdifferentiaal teruggevoerd enzovoorts. Dit alles is reden om te verhinderen dat via de uitgang HF de versterker binnenkomt, tenminste wanneer je prijs stelt op HiFi kwaliteit.

Dit is gemakkelijker gezegd dan gedaan en vergt van de ontwikkelaars grondige kennis van HF-techniek alsmede beschikking over de hiervoor noodzakelijke meetfaciliteiten.

In de volgende aflevering wordt dieper ingegaan op de eigenschappen van stekers en steekverbindingen.

Het schema van de nieuwe en enige transistorversterker van Audio Innovations, de

ALTO\*



is zo bijzonder dat wij een prijsvraag uitschrijven. We beschrijven de versterker in de vorm van een soort rebus. De schakeling is ronduit regressief: terug naar de jaren 30(55). Nog een tip: er zitten geen 31 maar ongeveer de helft van dat aantal transistoren in (stereo). Daarmee ligt u tevens van de drivers niet meer wakker. De bovenste Darlington spiegelt zich echter NIET aan de onderste. In DC-opzicht valt aan deze versterker via in- en uitgangen niets te meten.

Het sturen hebben we afgekeken van de viervoudige burens in Cambridge, P.W. road 303, maar het instellen geschiedt neerwaarts via een actief spanningselastiek, hoewel de kofferbak-val gehandhaafd is gebleven. Ojala zou zeker verbaasd zijn over dit schema, maar geen waarschuwend vinger hebben geheven. Nyquist echter zou aan het diagrammen zijn geslagen.

Onder de goede inzenders van het schema verloten we een "ALTO". Vals spelen is verboden, dus niet stiekum een Alto kopen en die opschroeven! Oplossingen vóór 25 februari opsturen aan deJongSystems, Reggstraat 2, 5704 MT Helmond

**deJongSystems:** Audio Innovations, Audio Note  
**deJongComponents:** Uitgangstrafo's SingleEnded en PP, Golden Dragon buizen, Noble potmeters, papier/olie C's  
**deJongResearch:** eigen ontwerpen  
 tel. 04920-14661

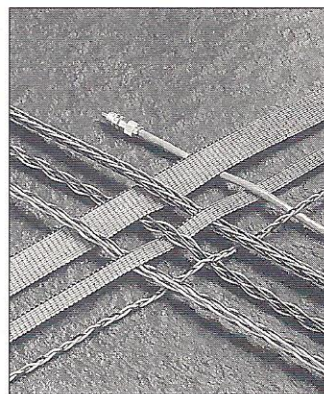
\*f 1295,00, en het klinkt nog te gek ook!

## V&S AUDIO PRODUCTS

Tapijtschelp 8 1112 DS Diemen



## KIMBERKABLE



TCSS 1 ader koper-teflon bestaat uit 7 stringen van verschillende diktes koper. Voor modificeren (buizen)versterkers, luidsprekers (zeer mooi voor mid-hoog) p/m 6,50 PSB=3xTCSS getwist voor b.v. maken van interconnect, getest in AUDIO EN TECHNIEK, HIFI CHOICE, STEREOPHILE als zeer goed p/m 22,50

Geen winkel verkoop, levering aan handel en als postorderaan particulieren, prijzen incl. BTW excl. verzendkosten.  
 Bank: 44.46.66.737 ABN-AMRO



# Dolby Surround Pro Logic

door John van der Sluis

Na onze eerdere in A&T nummer 38 beschreven ervaringen waren we benieuwd of er met andere configuraties ook leuke ervaringen waren op te doen. Het Dolby Pro Logic systeem is primair bedoeld als aanvulling op een bestaande TV/video set. Er worden via een speciale coder 3 nieuwe kanalen gecreëerd, onafhankelijk van de bestaande 2 stereo kanalen, die later (bij u thuis) via een Dolby decoder weer teruggewonnen worden. Er zijn op dit gebied verschillende wegen die naar Rome leiden en de nu besproken set is er slechts één van. Voor ons (en uw) gemak noemen we de toegepaste techniek nu "Dolby Surround".



TEAC AG-V3020 fl. 1395,-

Dit is een receiver waarin, naast de normale tuner en versterker, een Pro Logic decoder en drie extra eindversterkers zijn aangebracht. De twee Stereo kanalen bevatten eindversterkers van omstreeks 90 Watt. Vervolgens is er een Centerkanaal van 25 Watt en twee Achterkanalen van elk 15 Watt.

Het toestel is uitgerust met een omschakelbare vertraginglijn via welke de achterkanalen worden aangestuurd. De vertragingstijden bedragen 5 tot 40 milliseconden in stappen van 5 ms. Naast de "normale" stereo instelling en de Dolby Surround weergave is het bovendien mogelijk willekeurige stereosignalen een extra ruimtelijk effect te geven. Daartoe kunnen de opties **THEATER** of **STADIUM** gekozen worden.

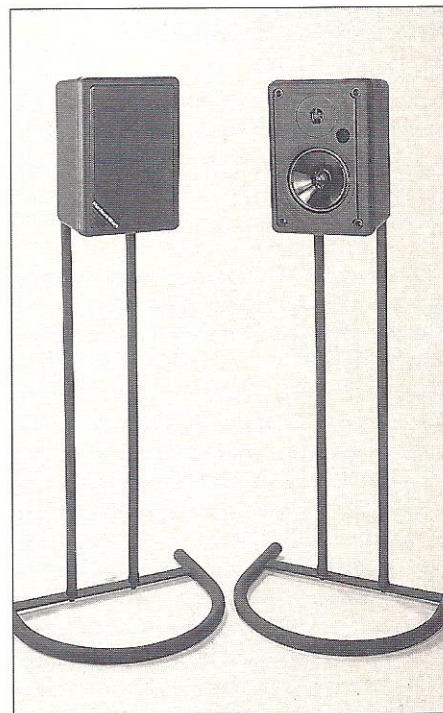
Vrijwel alle functies kunnen met de afstandsbediening ingesteld worden. Een welkome extra is het knopje **TEST TONE**. Via die functie kan het niveau van de achterkanalen (en de bijbehorende vertragingstijd) zodanig ingesteld worden dat een reëel geluidsbeeld ontstaat zonder overdadige galm.

Het toestel beschikt naast de standaard audio ingangen ook over twee schakelbare video ingangen. Je kunt via die aansluitingen een laserdisc speler en een videorecorder mee-

schakelen. De beelduitgang gaat dan naar het TV-toestel. Aan de voorzijde is een derde video-ingang aangebracht.

In mijn opstelling heb ik de audio-uitgang van de TV verbonden met de aansluiting voor een tweede tape- of cassetterecorder. Zo'n extra kabel naar de voorzijde van het apparaat is minder fraai om te zien; de kabels houden we het liefst buiten het blikveld.

Het aansluiten van de luidsprekerkabels vormde een probleem. Die aansluitingen worden tot stand gebracht via snap-in connectors waar slechts 1,5<sup>2</sup> snoer in past. Voor mijn gebruikelijke luidsprekersnoer (Monster Powerline 1) moest ik verloopsoortjes toepassen. De luidsprekers voor het Centerka-



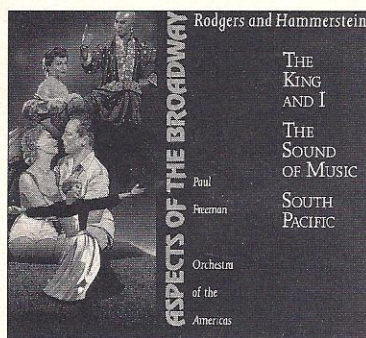
Mordaunt Short "Triple Package" (3 luidsprekers CS-1 en twee stands CST-10) fl. 898,-

naal en de achterkanalen werden aangesloten met een goedkoop grijs/zwart luidsprekersnoertje. De achterliggende gedachte hierbij is dat de belangrijkste informatie uit de gewone stereo luidsprekers komt. Voor de Center luidspreker heb je onder normale omstandigheden maximaal 10 Watt nodig en voor de achterkanalen zou 1 à 3 Watt voldoende zijn.

De voor het experiment gebruikte bronnen zijn een Akai videorecorder (zie elders in dit nummer), een Pioneer Laserdisc speler en een gemodificeerde JVC CD-speler XL-V242 (zie A&T nummer 25). De luidsprekers waren twee "Bartje" zuiltjes aangevuld met



Pioneer Laserdisc speler CLD 1850 fl. 1499,-



een "Triple Package" van Mordaunt Short. Deze set werd geleverd met twee stands voor de achterkanalen; de center luidspreker wordt midden onder of boven de TV geplaatst. De Mordaunt Short luidsprekers zijn zodanig geconstrueerd dat de magneetvelden het TV-beeld niet kunnen beïnvloeden.

### CD weergave

In eerste instantie heb ik gekeken in welke mate de set als audio installatie zou bevallen. Het toeval wilde dat ik enkele SION CD's ter bespreking had ontvangen. Het label Sion is gespecialiseerd in de registratie van Dolby Surround CD's. Je wordt dan uitermate benieuwd hoe dat klinkt.

### Aspects of the Broadway Rogers and Hammerstein Orchestra of the Americas o.l.v. Paul Freeman Sion 18301

Op deze CD staan fragmenten uit de bekende Broadway producties: The King and I, The Sound of Music en South Pacific. Deze populaire muziek spreekt me wel aan, maar het was wel een teleurstelling dat geen van deze stukken gezongen werd. Het is dus een uitsluitend instrumentale weergave. Het orkest is samengesteld uit muzikanten van het Mexicaans Philharmonisch Orkest uit Mexico City. De dirigent is, blijkens de hoestekst, zowel in het klassieke als in het populaire repertoire thuis.

Het moet me van het hart dat ik deze plaat niet boeiend vind. Dat ligt deels aan de arrangementen. Waarschijnlijk zijn de oorspronkelijke arrangementen gebruikt waar de zang bijhoort welke hier ontbreekt. Het klinkt allemaal gladjes en saai. De opname is inderdaad "Surround" hoewel het je niet het gevoel geeft "er bij" te zijn. Volgens de hoestekst is het in een concertzaal opgenomen, maar het klinkt alsof het in de studio plaats vond. Waarschijnlijk ligt dat aan "close miking", een opname opstelling met veel microfoons waarbij het akoestische ruimtelijke aspect wegvalt.

Het aardige van de installatie is nu dat deze zaken goed hoorbaar zijn. De Teac versterker laat de tekortkomingen uitstekend horen. Dezelfde plaat werd ook op een gewone tweekanaals HiFi installatie beluisterd en dat viel nóg meer tegen.

### Fireworks for Orchestra diverse komponisten Sion 18180

Op deze CD staan een aantal klassieke werken waaronder de "Fanfare for the Common Man" van Copland, de "Sabeldans" van Khachaturian, de Overture "Leichte Kavalerie" van Von Suppé, de "Bloemen-



wals" uit de Notenkraaker van Tsjaikowsky, stukken van Strawinsky, Mussorgski, Beethoven, Händel, Dukas en tenslotte de "Overture 1812", compleet met kanonschot. Noch in de hoestekst, noch elders is de naam van het orkest of de dirigent te vinden. Al met al een aardige verzameling van bekende en expressieve muziekstukken en

## V&S AUDIO PRODUCTS

Tapijtschelp 8 1112 DS Diemen

**TUBES TUBES TUBES TUBES  
TUBES TUBES TUBES TUBES  
TUBES**

### "From Russia with love": SOVTEK BUIZEN

5U4G	used by CARY AUDIO	14,50
GZ34	exact copy MULLARD	25,—
EL84/6BQ5	used by AUDIO NOTE	8,50
EL84M/6BQ5WA	militaire EL84, long live, more output, performs better	17,50
6L6WGC/5881	de beste ter wereld, used by FENDER, MARSHALL, VTL etc., zeer goed	19,50
6V6GT	used by SLM	15,—
6550WA	militaire uitvoering, used by AUDIO RESEARCH, JADIS, DAVID MANLEY, CARY AUDIO etc.	65,—
EL34G	sensational new slimline, sounds very warm, performs better	32,50
EF86	zeer degelijk	15,—
6C33C-B	triode, great for OTL amps, Ri=100, max. anodedissipatie = 60 Watt	85,—
6922/6DJ8W	warm sounding, low noise, MIL spec, used by Audio Research, Counterpoint, Sonic Frontiers, best in the world	22,50
12AX7WA/7025	ultra low noise/microphonics	15,—
12AX7WB/7025/E83CC	ultra low noise, ultra low microphonics, 7% more output, used in many amps	22,50

### Verschillende merken en typen buizen

KT88	Chinees voor in b.v. BEARD, JADIS etc.	65,—
6SL7WGT	MIL spec, origineel U.S.A., zeer fraai	24,50
KT99A	Gold Aero, upgrade voor KT88, 6550, used by Cary Audio, Sonic Frontiers etc.	250,—
2A3	China, used by Audio Innovations, Cary Audio, VTL	69,—
12AT7/ECC81	goede en betrouwbare buis	14,—
845	China, voor gebruik in single ended versterkers	100,—

LET OP: BIJ ALLE BUIZEN GELDT EEN MINIMALE AFNAME VAN 2 STUKS.

### Buizen toebehoren

#### minimale afname 4 stuks.

octal voet keramisch chassis montage o.a. EL34, 6L6 etc.	5,—
9 pins voet voor ECC serie keramisch chassis uitv.	5,—
6C33C-B keramische voet, zeer sterk	14,50
Pearl Tube Coolers per stuk vanaf	9,90
metalen buizen klem voor o.a. EL34, 6550 etc.	5,—
Noble potmeter stereo 100k, de echte	85,—
Alps Black Beauty potmeter stereo 100k, voor de verwende audiofiel	135,—

Geen winkel verkoop, levering aan handel en als postorder aan particulieren, prijzen incl. BTW excl. verzendkosten.

Bank: 44.46.66.737 ABN-AMRO  
TEL/FAX: 020-6999395 OF 020-6850903

kennelijk bedoeld als demonstratieplaat voor wat er nu met het Surround systeem mogelijk is. Overtuigend? Nee, teveel effect en te weinig muziek.

Vervolgens heb ik een aantal gewone stereo CD's beluisterd. Begonnen werd in de stand "normal" van de versterker. Dat klonk aardig. Het geluid werd niet aggressief terwijl wél alle aspecten goed te horen waren. Het stereobeeld is niet echt optimaal, dat kan ook niet voor deze prijs, maar er was desondanks een redelijk "holografisch" beeld te beluisteren. Daarna werd doorgeschakeld naar de standen "Stadium" en "Theater". De laatste stand beviel het beste. De vertragingstijd stond op 15 ms en de achterkanalen fluisterden vrolijk mee. Let wel; in deze stand is het center kanaal uitgeschakeld.

Bij een aantal "live" opnamen heb je nu echt het gevoel dat je in de zaal zit. Het geluid wordt minder "dubbelgeklapt" dan bij gewoon stereo. Bij live stereo opnamen zit het publiek, subjectief waargenomen, niet om je heen maar eerder voorbij of achter het orkest. Zoniet met deze installatie in de stand "Theater". Het moet me van het hart dat Teac hiermee een zeer bijzondere prestatie levert voor een aantrekkelijke prijs. De AG-V3020 moet natuurlijk wel goed, d.w.z. niet overdreven, ingesteld worden. Mits aan die voorwaarde wordt voldaan dan is er met veel platen meer muziek te beleven dan met een willekeurige twee-kanaals installatie.

Het moet gezegd, ook de extra luidsprekers

dragen hun steentje bij. Mordaunt Short vormt met deze speakers een zeer aantrekkelijk alternatief voor diegenen die voor een redelijke prijs iets echt goeds in huis willen halen. Deze "Triple Package" ziet er aantrekkelijk uit én klinkt (in de Surround set) bijzonder goed.

**Callas  
La Divina 2  
EMI Classics 7243 5 55016 2 2  
tt 75.57**

Op deze nieuwe CD (uitgegeven ter gelegenheid van haar 70e geboortedag) staan historische opnamen in jaartal variërend van 1954 tot 1978. Het is de tweede CD in successie die als een soort in memoriam voor deze unieke zangeres. Voor de operaliefhebbers onder ons is deze CD "Gefundenes Fressen", hij geeft een goed beeld van de ontwikkeling van de sopraan in die 24 jaar. Je krijgt óók een goed beeld van de ontwikkelingen in opnametechniek; de oudste opnamen klinken zoals toen: mono middengolf! Vanaf 1959 wordt het een stuk beter. Opmerkelijk is ook een in 1958 gemaakte live opname in Lissabon van de Traviata. Voor audiofielen zijn de in de Parijse Salle Wagram gemaakte opnamen het meest aantrekkelijk.

De maatschappij, EMI, heeft zo te horen zijn uiterste best gedaan de originele opnamen zo oorspronkelijk mogelijk te laten. Voor de liefhebbers een aanrader dus.

Op de Surround installatie klinkt het allemaal wat lossier. Wél heb ik de vertragingstijd dit-

maal op 20 ms gezet, maar dat is een smaak-kwestie die bovendien samenhangt met de akoestiek van de luisterruimte. Vooral het stukje Traviata uit Lissabon wordt levendiger met het Surround systeem.

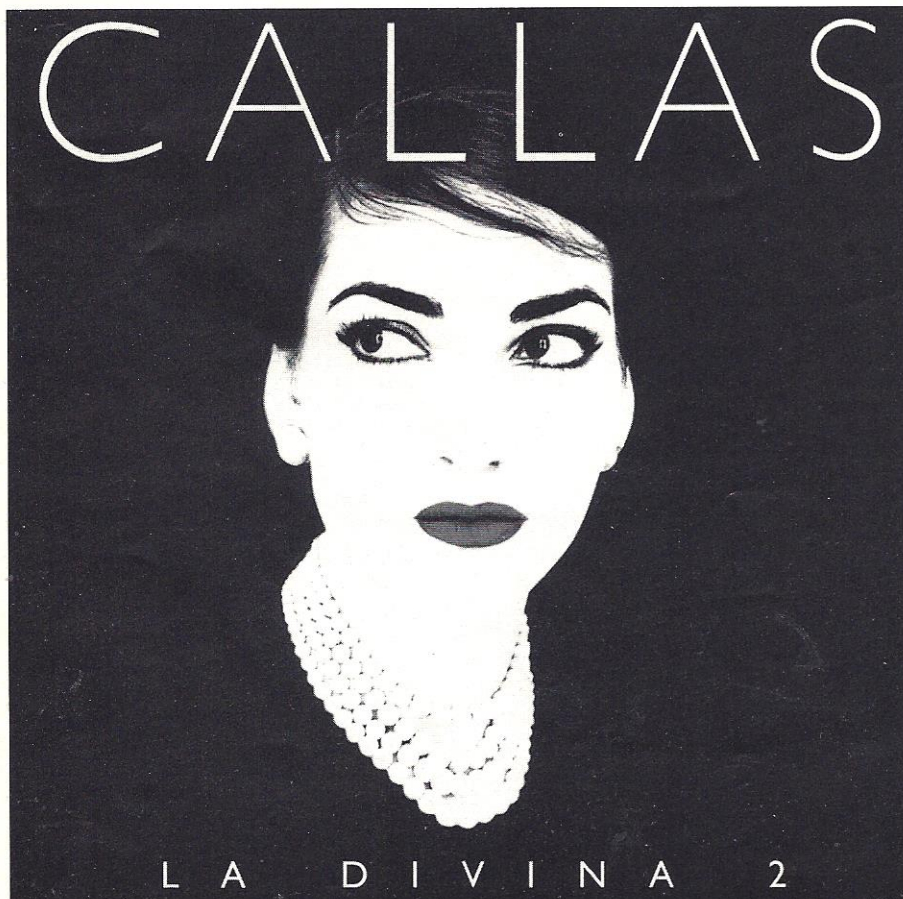
Ook studio opnamen klinken beter op deze manier; een klein beetje extra galm maakt ook die registraties interessanter.

Op een gewone goede stereo installatie klinkt de CD eveneens uitstekend. Het is allemaal wat "droger", maar daarom niet minder boeiend. Dat boeiende zit 'm natuurlijk ook in de emotie die Callas weet over te brengen. Op de CD staan o.m. aria's uit opera's van Gluck, Bizet, Puccini, Verdi, Saint-Saëns, Bellini en Donizetti.

**conclusie**

We kunnen nu constateren dat het Surround systeem, ook zonder beeld, bij een aantal platen en CD's bijdraagt aan de intensivering van de muziekbeleving. Ook met een niet al te dure installatie, zoals hier besproken, zijn zeer muzikale avonturen te beleven. Het kan altijd beter, dat spreekt vanzelf. Een volgende keer wordt daarom een wat meer geavanceerde installatie besproken om te zien wat daarvan de meerwaarde is.

Voorlopig constateer ik dat de combinatie van de Teac AG-V3020 met het Triple Package van Mordaunt Short een bijzonder goed geluidsbeeld creëert dat alleszins zijn geld waard is.



**RUSTIG  
KIJKEN  
EN  
LUISTEREN**

**Uw audiowinkel**

**PLUIMGRAAFF  
GELUID**

Hoogstraat 49  
Vlaardingen  
010-435.00.45

# The PTA+: a Poor man's Triode Amplifier

De "Poor man's Tube Amplifier" of "PTA" uit A&T no.37 is zo'n beetje ontstaan vanuit de gedachte om zo goedkoop mogelijk een goede en eenvoudige buizenversterker te reproduceren met behulp van oudere uitgangs- en voedingstrafo's. De opzet en filosofie van de PTA was al even bescheiden en pretentieloos als die van de Lafayette versterker zelf. Het bouwen van een PTA is leuk, het resultaat is bevredigend maar, in absolute zin gesproken, niet exceptioneel. Wanneer we de prijs buiten beschouwing laten, moet de PTA in aardig wat buizen- én transistorversterkers zijn meerdere erkennen.

Ditmaal gaat het project wat meer geld kosten en gaan pretenties de overhand krijgen. Ik beweer namelijk dat het mogelijk is om met een bedrag van ruim duizend gulden twee robuuste mono-eindversterkers te maken die geheel met triodes zijn uitgerust en waar met verbazing naar zal worden geluisterd. Ik bedoel alleen maar te zeggen: het resultaat van dit project is naar mijn mening wél exceptioneel.

## De uitgangspunten op een rijtje

Om te beginnen: we hebben nog twee uitgangstrafo's van een Lafayette liggen. We zitten daarmee vast aan het gegeven dat een uitgangsvermogen van zo'n 10 à 15 Watt het maximaal haalbare is. Vermogens-triodes zijn nu bij uitstek de buizen die een bescheiden kwantiteit paren aan een hoge kwaliteit. We willen het niet té duur maken, het is en blijft tenslotte een experiment, en we komen dan onvermijdelijk uit op de bekende 2A3 of daarvan afgeleide triodes als de 6B4. Theoretisch en "op papier" lijkt een single-ended oftewel een mono-triode ontwerp met een enkele 2A3 dan de best denkbare oplossing. Ik zeg "op papier" omdat een eerder (praktisch) experiment met de Lafayette trafo en een enkele 6B4G niet het gewenste resultaat opleverde. We moeten niet vergeten dat een single-ended ontwerp veel hogere eisen stelt zowel aan de uitgangstrafo als aan de (hoogspannings-)voeding. Voor de gemiddelde zelfbouwer met dito middelen kan het dus best zo zijn dat een "ordinaire" balansschakeling met triodes meer genoegdoening geeft dan een vergelijkbaar single-ended ontwerp.

door Rudy van Stratum

**Het experiment om de uitgangstrafo's van de Lafayette/Bocama LA-224B zinnig te recyclen (zie A&T no.37) is zo goed bevallen dat een vervolg wat mij betreft niet uit kon blijven. Het hiernavolgende verhaal moet dan ook worden gezien als een wat verlate hommage aan de inmiddels al iets beroemdere Lafayette buizenversterker. Het resultaat, de PTA+, zal hen die schouderophalend of, erger nog, schuddebuikend van het lachen, reageerden op de PTA, weinig ruimte meer laten voor dergelijke gedragsuitingen.**

Anders gezegd: we komen uit op de "second-best" oplossing, in ons geval is dat dan een push-pull schakeling met 2A3's of 6B4's.

Hiermee weten we ons in het goede gezelschap van de Audio Innovations' "First" en "Second" (2A3's), Audion's "Silver Night" (300B's) en Cary's "CAD 300B" (niet te verwarren met de "300SE" zoals besproken in A&T no.31). Ook Audio Note's "Gaku-On", met een prijskaartje van 128.000 Engelse Pond de duurste versterker ter wereld, is voorzien van "slechts" een balansschakeling (845's). Positieve berichten over deze versterkers tonen aan dat er te leven valt met een push-pull triode-ontwerp (allen, met uitzon-

dering van de CAD 300B, zónder een buis in de voeding!).

Om eventuele misverstanden te voorkomen: in buizenland worden nog zelden nieuwe schakelingen geïntroduceerd en het hierna volgende schema vormt daarop geen uitzondering. "Mijn" schema is dan ook een lichtelijk aangepaste versie van pag. 113 van Jean Hiraga's, "Initiation aux amplis à tubes". Hiraga heeft het schema zelf waarschijnlijk weer overgenomen van de Japanse uitgave "Tube amplifiers" van O. Asano uit 1972, en die weer van .. etcetera.!



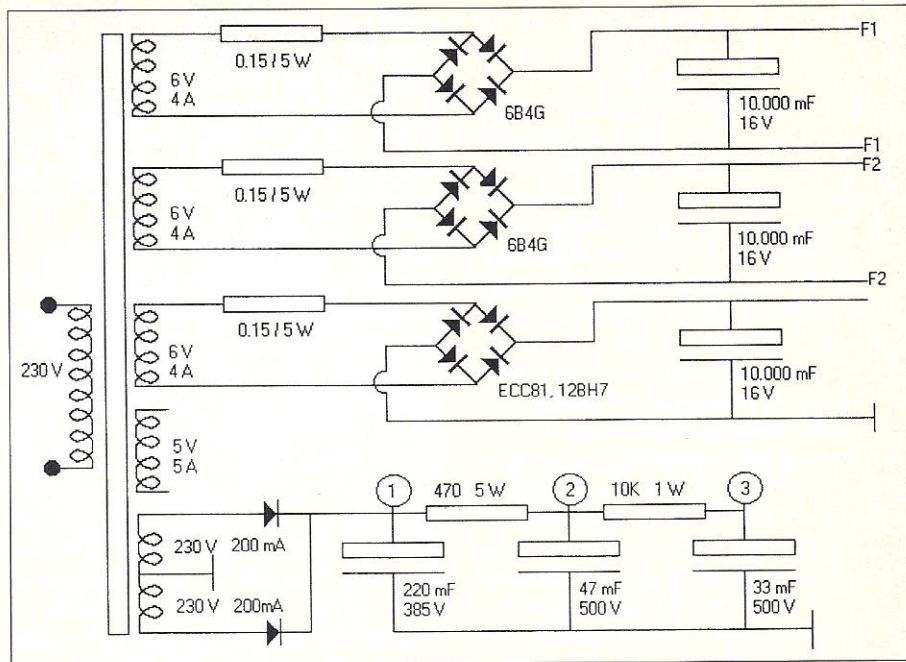
De in dit ontwerp toegepaste buizen.

**De 2A3 en de 6B4**

De 2A3 behoort tot de beroemdste buizen aller tijden en is zeker de meest succesvolle onder de direct verhitte triodes. De buis werd in 1933 door het Amerikaanse RCA geïntroduceerd en is tot in het begin van de jaren vijftig in productie geweest.<sup>2</sup> De 2A3 speelt onder de direct verhitte triodes een soortgelijke rol als de 2N3055 dat doet onder de bipolaire vermogenstransistoren: een goedkoop en krachtig werkpaard. Hoewel de 2A3 uitwendig alle kenmerken van een echte triode vertoont, is de interne opbouw die van twee parallel geschakelde triodes. Een gloeiende buis vertoont vanaf de bovenkant gezien duidelijk twee gescheiden gloeidraden. Praktisch gesproken betekent dit dat het onmogelijk is deze buis rechtstreeks uit wisselspanning te voeden zonder deelgenoot te worden van een tot razernij stemmende brom. Hoe vroegere audiofielen hiermee hebben leren leven weet ik niet, maar gelijkrichting is hier voor mij een conditio sine qua non.

Er kleven wat nadeeltjes aan gelijkrichting van de gloeispanning. Op de eerste plaats hebben we uit Audio Discussions no.4 de les geleerd dat het gelijkrichten niet bevorderlijk is voor de levensduur van de buis. Het zij zo. Op de tweede plaats waarschuwen Hiraga en consorten ons ervoor dat gelijkrichting de lineariteit van een direct verhitte triode aantast.<sup>3</sup> Jammer dan. Ik kan daar voorzichtig tegen inbrengen dat ik beide mogelijkheden heb uitgetprobeerd en, afgezien van brom, geen noemenswaardige verschillen kon vaststellen. Alsof het allemaal nog niet erg genoeg is: volgens kenners klinkt de 2A3 in vergelijking met "echte" triodes aan de "warme" kant en blinkt daarbij niet uit door "transparantie".

De 6B4G (achtervoegsel G voor Glaskolf) is een variant op het thema 2A3. De gloeispanning van deze buis heeft een hanteerbare waarde van 6,3V/1A, bovendien is de benodigde octal-voet goedkoper en gemakkelijker



de voeding van de PTA+

te verkrijgen dan de meer ongebruikelijke UX4-voet van de (originele) 2A3. Zoals bekend, worden zowel de 2A3 als de 6B4G tegenwoordig weer geproduceerd in China. De 6B4G schijnt tot begin jaren tachtig nog geproduceerd te zijn onder de merknaam Ultron. Hoewel ik deze Ultron-versie nog niet ben tegengekomen, vermoed ik dat hij hier en daar nog voor luttele guldens te verkrijgen is.

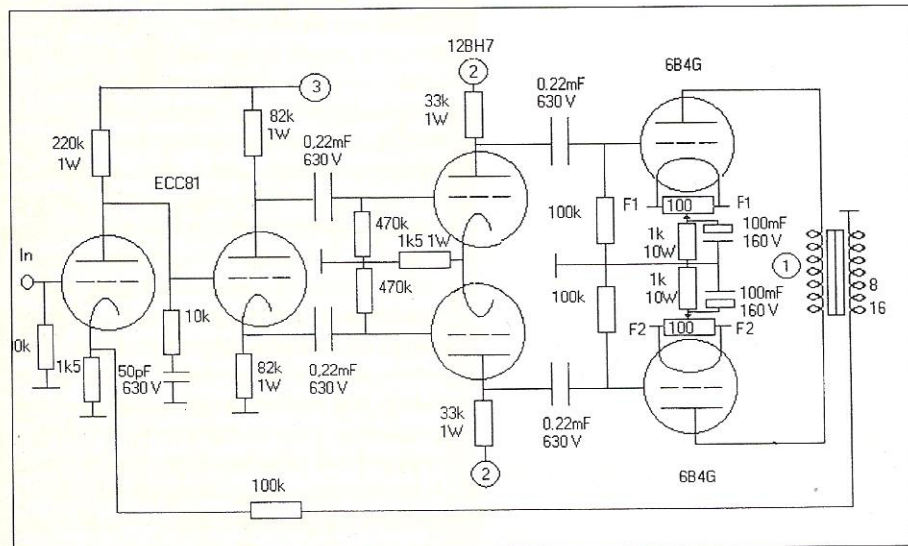
**De schakeling**

De schakeling lijkt als twee druppels water op de eerder besproken Lafayette-schakeling. Dit is geen toeval, maar een bewuste keuze. Eerstens stelt deze schakeling mij in staat een (quasi) wetenschappelijk experiment uit te voeren: samen met de eerdere PTA bezit ik nu twee versterkers die identiek zijn op de uitgangsbuizen na. Tweedens is deze schake-

ling "tried and tested" en, vanwege het ontbreken van enig afregelpunt, voor iedereen probleemloos na te bouwen.

Het ingangssignaal wordt versterkt door een GK-geschakelde halve ECC81. Een (positief) verschil met de eerdere PTA is dat de kathode hier niet ontkoppeld is met een condensator. De ander helft van de ECC81 zorgt middels een kathodyne-schakeling voor de noodzakelijke fasedraaiing. Via een tweetal condensatoren wordt het signaal naar de volgende versterkende trap geleid. Helaas is een vermogenstriode moeilijker aan te sturen dan een EL84 of een 6V6, waardoor een extra versterkende trap wenselijk zo niet noodzakelijk is. De relatief krachtige dubbeltriode 12BH7 verzorgt voor beide signaalhelften de extra versterking. Dit gebeurt wederom in een GK-schakeling. Tenslotte worden, via een tweede paar koppelcondensatoren, beide triodes van signaal voorzien. De koppeling van de triodes aan de luidspreker gebeurt met tussenkomst van de Lafayette uitgangstrafo die een transformatieverhouding van 8 kOhm anode-anode primair naar 8 en 16 Ohm secundair bezit. Buisenhandboeken raden aan de 2A3/6B4 in push-pull configuratie af te sluiten met een belasting van 5 kOhm. Albert Kuiper laat in A&T no.6 zien dat voor een AD1 met een inwendige weerstand van iets minder dan 700 Ohm de vervorming (maar daarmee ook het maximale uitgangsvermogen) afneemt bij toenemende afsluitimpedantie. De karakteristieken van de AD1 lijken erg op die van de 2A3 met zijn iets hogere inwendige weerstand van 800 Ohm. Vanuit audiofiel oogpunt lijkt er daarom weinig op tegen een paartje 2A3 af te sluiten met 8 kOhm. Onze "godfather" Hiraga beweert daarentegen dat voor de best mogelijke kwaliteit vaak gekozen moet worden voor een

de schakeling van de PTA+



iets lagere afsluiting dan die in de handboeken als optimaal wordt gezien (zie pag. 98 van Hiraga's buizenbijbel). Zucht!

Een lichte tegenkoppeling van de uitgang naar de kathode van de eerste versterkende trap is aangebracht omdat ik dat beter vond klinken. Ik sluit hierbij niet uit dat gebruik van een betere uitgangstransformator de tegenkoppeling overbodig maakt. Bijkomende voordelen van de tegenkoppeling zijn het voorkomen van een (té) hoge ingangsgevoeligheid, het verder onderdrukken van eventueel aanwezige brom en een toleranter houding ten aanzien van lichte afwijkingen tussen de twee eindtriodes onderling.

Ook de hoogspanningsvoeding is een bijna kopie van de PTA. Ik heb ook ditmaal ter wille van de eenvoud besloten om in eerste instantie de hoogspanning gelijk te richten met silicium-dioden. De afvlakking geschiedt met enkele simpele RC-filters. Alle gloeidraden worden voorzien van gelijkspanning. De twee eindtriodes krijgen voor de verhitting van hun kathode elk een eigen trafowikkeling met gelijkrichting, afvlakking en potmeter. Op deze manier is het beslist mogelijk de versterker even stil te krijgen als we van transistor-apparatuur gewend zijn.

Samenvattend kunnen we stellen dat de enige

essentiële verandering van de PTA+ ten opzichte van de PTA bestaat uit de vervanging van de EL84/6V6 buizen door 2A3/6B4 buizen met een extra driver. Dat betekent ten opzichte van de PTA een extra buis en twee extra condensatoren in de signaalweg en dat alles in combinatie met dezelfde uitgangstrafo.

### Spanningen en stromen

De hoogspanningsvoeding meet direct na de gelijkricht-dioden een spanning van 320 Volt. Na de eerste weerstand van 470 Ohm meten we 315 Volt en na de tweede weerstand van 10 kOhm meten we 295 Volt. De GK-geschakelde helft van de ECC81 trekt (iets minder dan) 1 mA, waardoor de spanning op de anode 90 Volt en op de kathode 1,4 Volt wordt. De fasedraaiende helft van de ECC81 trekt (iets meer dan) 1 mA, waardoor de anode op zo'n 205 Volt en de kathode op ruim 90 Volt ligt. Beide helften van de 12BH7 trekken 3,5 mA waardoor beide anodes op 200 Volt liggen terwijl de gemeenschappelijke kathode op ruim 10 Volt ligt. Door beide eindtriodes loopt 50 mA, waardoor het "midden" van de kathodes op 50 Volt ligt. De twee "uiteinden" van de kathodes liggen dan iets boven resp. iets onder

deze 50 Volt, en wel zodanig dat het verschil 6,3 Volt bedraagt. Op de anodes van de eindbuizen staat ongeveer 315 Volt, waardoor de totale dissipatie per eindbuis met ruim 13 Watt net onder het toegestane maximum van 15 Watt blijft.

Komponenten die behoorlijk warm zullen worden, zijn, naast de buizen zelf, de gelijkrichtbruggen voor de gloeispanningen, maar bovenal de kathode-weerstanden van de eindbuizen.

Bij de praktische opbouw van de schakeling zullen we hier rekening mee moeten houden.

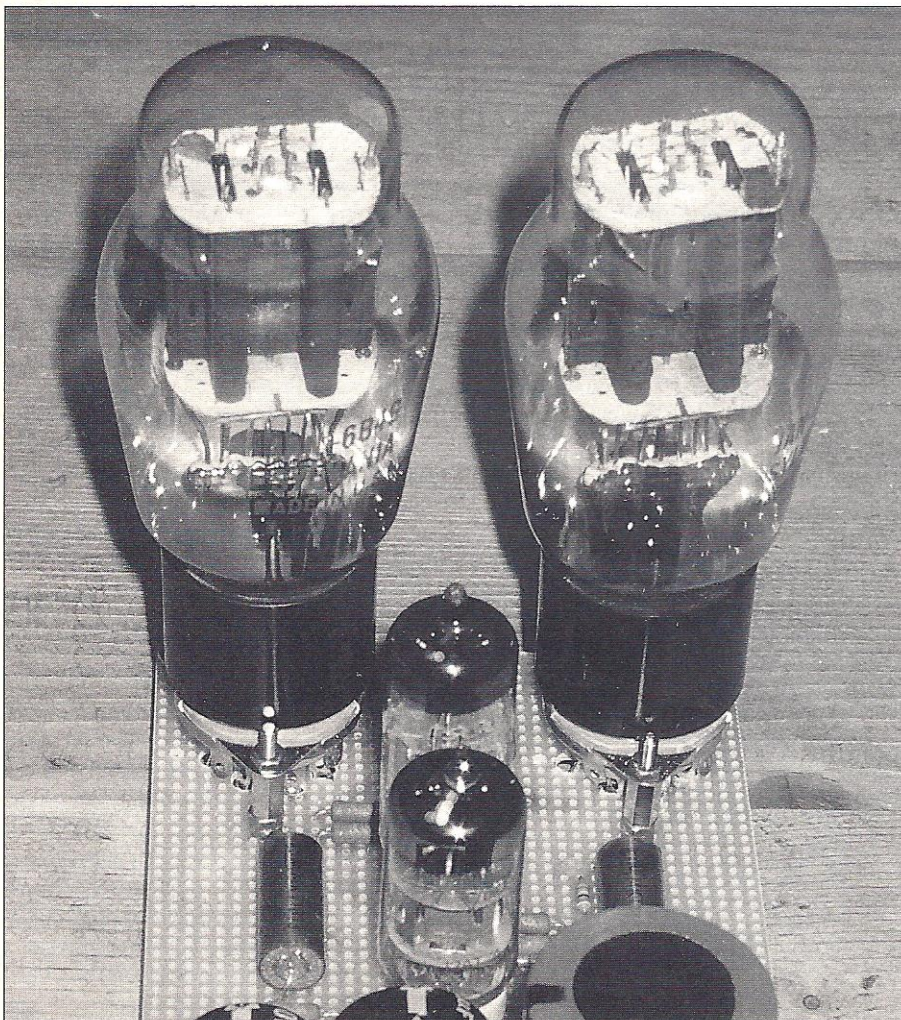
### Gebruikte materialen en opbouw

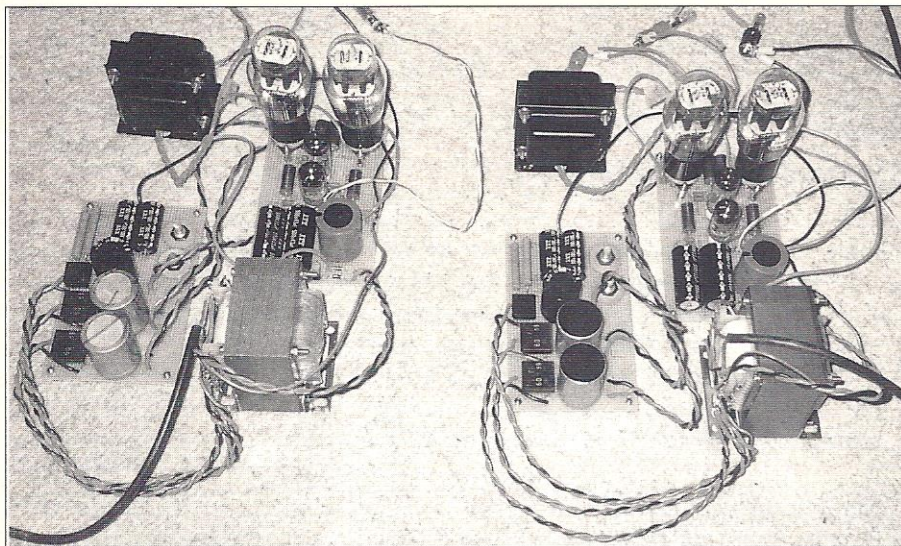
Het zal niet meevallen de benodigde specifieke voedingstrafo bij toeval tegen het lijf te lopen. Ik ben daarom blij voor een alleszins redelijk bedrag van fl. 136,- een trafo op maat te hebben kunnen laten wikkelen.<sup>4</sup> Alle wikkelingen zijn behoorlijk overgedimensioneerd. De trafo is zo gewikkeld dat toekomstige experimenten met een mooie buizengeleijkrichter tot de mogelijkheden behoren.

Mijn voorkeur zou dan uitgaan naar een 5U4, maar een GZ34 kan natuurlijk ook. In de hoogspanningsvoeding wordt een "long-life" Philips elco van 220 µF/385V gebruikt, en vervolgens twee courante liggende ITT-elco's met een werkspanning van 500V. De vier koppelcondensatoren zijn polyester types van ERO in een axiale uitvoering (serie MKT 1813). De kleine condensator van 47pF/630V is een styroflex van Siemens. De kathode-weerstanden van de eindtriodes worden ontkoppeld met liggende ITT-elco's van 100 µF/160V. Weerstanden, bekabeling, buisvoeten, het "hard-wiren" op epoxy gaatjes-prints: het is allemaal exact zo gebeurd als bij de PTA. De 100 Ohm potmeters zijn 5 Watt typen van het fabriek "AB" (geen Allen Bradly, helaas). De kwaliteit van deze potmeter schijnt een behoorlijke invloed op het uiteindelijke resultaat te hebben. Het geheel met uitzondering van beide trafo's vindt zijn beslag op twee universele prints. Print 1 bevat de eigenlijke schakeling en de hoogspanningsvoeding. Print 2 bevat alles benodigd voor de verzorging van de gloeispanningen, inclusief de kathode-weerstanden van 1 kOhm/10W met bijbehorende elco's en potmeters. De kast ziet er, met een licht afwijkende maatgeving, precies zo uit als die van de PTA. Print 2 wordt op een zijpaneel van de kast bevestigd. De onderdelen die hitte uitstralen (en daardoor de levensduur van andere componenten kunnen bekorten) zijn allen aan de bovenrand van deze print gemonteerd zodat de hete lucht geen andere componenten passeert. Voedingstrafo, print 1 en uitgangstrafo komen op één lijn van voor naar achter in de kast, zoals dat ook bij de PTA het geval was.

De door mij gebruikte eindbuizen zijn military-spec uitvoeringen van de (JAN) 6B4G van

*de eindversterker opgebouwd op een stukje universeel printplaat.*





de complete schakelingen van de stereo PTA+, hier nog zonder kast.

Sylvania USA. Deze vier eindtriodes heb ik enkele jaren geleden als gematched kwartetje gekocht. De prijs was destijds fl. 85,-/stuk (Fust Elektronica, Limmen). Zowel de 2A3 als de 6B4G van Golden Dragon zijn in ieder geval volop voor zo'n fl. 225,- per paartje verkrijgbaar, zowel bij Fust Elektronica als bij De Jong Systems. De ECC81 komt waar-empelp uit China en is voor fl. 14,- gekocht bij Stuu & Bruin in Den Haag.<sup>5</sup> De 12BH7 in Ultron-uitvoering is voor fl. 15,- bij Radio Service Twenthe gekocht. Kortom, de verkrijgbaarheid en betaalbaarheid van de diverse onderdelen behoeft geen al te grote problemen op te leveren. Voor de representatieve zelfbouwer kan de volgende kostencalculatie als uitgangspunt dienst doen:

kasten	fl. 150,-
uitgangstrafo's LA-224B	fl. 50,-
voedingstrafo's Ropla 2x	fl. 275,-
buizen 6B4G Golden Dragon 4x	fl. 465,-
buizen ECC81 Audio Voice 2x	fl. 30,-
buizen 12BH7 Ultron 2x	fl. 30,-
diverse onderdelen totaal	fl. 250,-
<b>TOTAAL</b>	<b>fl.1250,-</b>

Wie helemaal op "safe" wil spelen, bestelt een (naar ik aanneem) mooie uitgangstrafo bij Audio Note UK. Andere zinnige maar kostenverhogende alternatieven zijn nog: een buizenvoeding en grotere elco's plus een smoorspoel in de hoogspanningsvoeding.

### Luisteren naar triodes: een bijzondere ervaring

Ik ga niet moeilijk doen: vanaf de eerste minuut dat deze versterker was ingeschakeld ben ik onder de indruk geweest. Het gemak, de kolossale ruimtelijkheid, het gevoel erbij te zijn, het schijnbaar verdwijnen van de luidsprekers, de klankrijkdom bij akoestische instrumenten: het is er allemaal. Het verschil met de "gewone" PTA is niet zo maar een beetje klein. Ik heb zelfs het idee dat het ver-

schil tussen een goed transistorontwerp en een "standaard" buizenontwerp kleiner is dan dat tussen een "standaard" buizenontwerp en een triode-schakeling.

Dit is in ieder geval de best klinkende versterker waar ik ooit een soldeerbout naar heb uitgestoken. Tijdens de paar maanden dat ik deze versterker nu heb spelen, heb ik geen enkele keer de behoefte gehad om ook maar iets aan het ontwerp te veranderen. Dat laatste is mij overigens nog niet eerder gebeurd. Een andere weerstand, een andere condensator, een andere trafo: ze kunnen me gestolen worden, dit is gewoon genieten geblazen!

Omdat de gebruikte ERO koppelcondensatoren blijkbaar behoorlijk goed zijn, heb ik ter vervolmaking van het wetenschappelijke experiment, de koppelcondensatoren van de oude PTA vervangen door deze ERO's. Van de PTA+ luister je dus uiteindelijk naar eenzelfde schema, dezelfde uitgangstrafo's, dezelfde koppelcondensatoren en eenzelfde voeding als bij de PTA. De gehoorde verschillen moeten dus in hoge mate indicatief zijn voor de verschillen in kwaliteit tussen een pentode of tetrode enerzijds en een triode anderzijds. Dan zie ik nog af van de extra buis en koppelcondensatoren die de triodeschakeling in de signaalweg heeft. Ik had nooit gedacht dat een op zichzelf toch goede buis als de 6V6 in deze mate het geluid zou kunnen aantasten. Ik ben er altijd stilzwijgend van uitgegaan dat de uitgangstrafo als eerste ruimtelijke informatie om zeep zou helpen. Van de Lafayette uitgangstrafo's heb ik nu absoluut niet het idee dat ze een storende factor in het geheel zijn. Directe confrontatie van de PTA+ met een (qua schematuur) vergelijkbare commerciële tegenhanger, toont aan dat het laag wat aan volume en "body" kan winnen wanneer de uitgangstrafo wordt vervangen door een beter exemplaar.

Als je aan een uitgangsvermogen van een kleine tien Watt genoeg hebt en je je niet ergert aan het gemis van het allerlaagste laag,

kan dit de laatste versterker zijn die je ooit bouwt.

### Enkele afsluitende opmerkingen

Eigenlijk een beetje tegen mijn aanvankelijke verwachting in, is het mogelijk gebleken voor relatief weinig geld met behulp van een (blijkbaar bijzondere) oude uitgangstrafo een zeer goed klinkend buizenontwerp in huis te halen. De schakeling die als uitgangspunt dient is volstrekt standaard. De keuze voor het gebruik van direct verhitte triodes vormt eigenlijk de enige afwijking van de standaard praktijk. Door een consequent gebruik van hetzelfde schema en dezelfde componenten inclusief de uitgangstrafo, zijn de gehoorlijke verschillen tussen de PTA en de PTA+ voornamelijk te herleiden tot verschillen in karakteristieken tussen de 6V6 enerzijds en de 6B4 anderzijds.

Het ontwerp is voor iedere hobbyist zonder problemen na te bouwen. Zowel de eindtriodes als de uitgangstrafo's zijn redelijk gemakkelijk te bemachtigen. Als de uitgangstrafo's via de "officiële" routes worden betrokken stijgen de totale kosten vanzelfsprekend. Maar zelfs dan heb je, naar mijn idee, voor relatief weinig geld een uitzonderlijke versterker gebouwd. De hobbyist heeft daarbij ook nog de mogelijkheid om op een achter-namiddag een direct verhitte buizen-gelijkrichter, zoals de 5U4, in de voeding op te nemen.

Deze versterker doet een serieuze gooi te laatste versterker te zijn die je ooit bouwt. Even nog heb ik daarom overwogen de naam van de versterker te veranderen in "The Last".

### Naschrift door John van der Sluis

*Na het bovenstaande gelezen te hebben was ik zeer benieuwd naar hoe dit alles in mijn eigen oren zou klinken. Was dit inderdaad "The Last"? Na enig heen-en-weer gepraat werd besloten de PTA+ in onze luisterruimte aan de tand te voelen.*

*De bouw is er in geslaagd de versterkers in twee hanteerbare kastjes onder te brengen. Deze slanke kastjes werden eerst op de luisterplaats opgewarmd en vervolgens beluisterd. Ik moet zeggen, het resultaat is verblijffend! Deze PTA+ voldoet zeker aan de gewekte verwachtingen, hij klinkt beter dan enig eerder door mij beluisterd balansontwerp. Het stereobeeld blijft intact, ook in drukke passages. Wél was één van mijn indrukken dat ie in het hoog wat achter bleef. Subjectief gezien leek het of de bandbreedte te wensen overliet. Nu heb je dat bij een érg goede versterker wel vaker, eenvoudigweg omdat ie minder vervormt in het hoog dan je gewend bent. De PTA+ heeft een karakter dat op een aantal punten overeen komt met de "Second" van Audio Innovations. Het ver-*

mogen is wat minder en het laag is minder gecontroleerd. Dit alles vergeet je als je naar muziek gaat luisteren. Het is vooral een zeer "muzikaal" ontwerp.

Voor alle zekerheid werd de versterker nog even nagemeten. Het vermogen komt niet verder dan 8 à 9 Watt, wat in de praktijk (met de L-61 pijpluidspreker) voldoende is voor huiskamergebruik. De bandbreedte bleek tot mijn verbazing van 5 Hz tot 50 kHz te lopen. De vervorming is binnen die bandbreedte nergens excessief, maximaal zo'n 1 %. Die vervorming bestaat tot 3 Watt uit tweede harmonische vervorming. Boven dat vermogen zie je in hoofdzaak de derde harmonische verschijnen.

Al met al lijkt me dit een uitstekend, en vooral muzikaal, ontwerp wat voor een aantrekkelijk bedrag te bouwen is. De titel "The Last" zou

ik er zeker niet aan geven, daarvoor zou ie vooral in het laag én qua vermogen nog wat beter moeten presteren.

**Noten**

1. Het gaat hier in feite om een schakeling van D.T. Williamson uit 1947, die weer grotendeels was geplagieerd van R.M. Mitchell uit 1946. Hoofdredacteur John van der Sluis heeft naar eigen zeggen (zie A&T no.1) reeds in de jaren vijftig zo'n Williamson-versterker gebouwd met (als het goed is) een paartje triode-geschakelde KT-66 eindbuizen. (Dat klopt, echter met EL34. J.S.)
2. Zie Jean Hiraga, genoemd werk, pag. 80 en verder.
3. "Pour le tube final, à chauffage direct, recommandons le chauffage par courant alternatif, pour éviter un problème: si le tube était chauffé

en continue, il se produirait aux extrémités du filament des tensions opposées, provoquant une variation de la polarisation à certains points de la grille. Ceci se traduit par une déformation des courbes et équivaut à une grille peu parallèle à l'ensemble plaque/filament.", Selection de l'Audiophile, tome 1, pag.56.

4. Elektronika Goedkoop, Stille Veerkade 17, 2512 BE Den Haag. Trafo Ropla nummer 868.
5. Deze buis vertoont, in minuscule lettertjes, het opmerkelijke opschrift: "Audio Voice, Quality electronic tubes for high end audio amplifiers, Rik Stoet Holland, Made in China, 12AT7A". Bij Stuut & Bruin zijn nog diverse andere buizen van Chinese makelij te vinden, zoals de Ongakubuis VT4C/211. Over de verkrijgbaarheid van een goedkope Chinese 6B4G ben ik nog in onderhandeling

JBL • JVC • LUXMAN • MARANTZ • MARK LEVINSON • MARTIN LOGAN • MERIDIAN • MIRAGE • MISSION • NAD • NAKAMICHI /

PROCEED • QUAD • QUADRAL • ROKSAN • ROTEL • SONY • WADIA • TECHNICS

ARCAM • B&W • BANG & OLUFSEN • BOSE • DENON • FINAL • INFINITY

ACUPHASE

*Bij uw keuze in audio-video is expert advies en een uitgebreid assortiment geen overbodige luxe, wel de essentie zelf.*

*Wij zijn trots op*

- Onze Service - konstant streven naar perfectie
- Onze Ervaring - op audio én video
- 5 luisterkamers - ruimte om U beter te dienen
- Miniatuur cinema - Surround klank en beeld
- Technisch labo - herstellingen en plaatsingen

**ALPHA HIGH END SOUND & VISION**

**TEL 03-2325563**

Op Zondag zijn wij open, omdat U dan meer tijd heeft!

Gratis bestek en advies

Wij doen ook overnames en financieringen

Openingsuren :

Ma-Do: 9.30-18.30  
Vr: 9.30-14.00 of 18.00  
Zat: Gealoten  
Zon: 10.00-17.00

Gratis parking op aanvraag vlakbij Centraal Station  
Gemakkelijk te bereiken per auto, tram, bus en trein

PELIKAANSTR. 126 ANTWERPEN 2018

YAMAHA

# A-15

Over deze versterker, die door iedereen met een beetje handigheid te bouwen is, stond in A&T nummer 39 een inspirerend zelfbouwverslag. Bouw nu zelf zo'n unieke versterker, de kitprijs is slechts fl. 800,-! Een bouwbeschrijving is apart te verkrijgen à fl. 15,-.

## SOUNDKIT

# een muzikaal wondertje!

Laat u nu dit uitstekend A&T-ontwerp 'live' demonstreren.

Overigens demonstreren wij ook alle als bouwkit leverbare A&T luidspreker-ontwerpen waaronder de roemruchte L-61, "de Pijp uit Rotterdam", die een uitstekende combinatie vormt met de A-15.

Voor méér muziek natuurlijk naar ....

**Hét adres voor de actieve audio-hobbyist.**  
Afspraken- én besteltelefoon: 010 - 411.94.55 (tussen 9 en 13 uur)



# De hifi-stereovideorecorder

## Hoogwaardige audiokwaliteit door toepassing van dieptemodulatie

**Voor de muzikliefhebber kan de hifi-stereovideorecorder veel voldoening geven. Het multifunctionele gebruik omvat diverse mogelijkheden. Zo kan men zonder in het bezit te zijn van een stereo-TV via de stereo-installatie toch stereo-TV programma's beluisteren en eventueel opnemen. Ook is het mogelijk om bij simultaanuitzendingen het geluid van de radio-tuner en het televisiebeeld te combineren. Daarnaast kan de hifi-stereovideorecorder louter als audiodeck fungeren.**

**In combinatie met een separate surroundprocessor in de stereo-installatie én een paar extra luidsprekers kunnen op deze videorecorder surroundsound-stereofilms uit de videotheek worden gedraaid.**

door Theo Vermeulen

De videorecorder is eigenlijk niets anders dan een volwaardig televisietoestel met een eigen ontvangstgedeelte (tuner) maar zonder beeldbuis. De signalen die via de antenne-ingang worden ontvangen worden niet naar een beeldbuis gezonden, maar naar een videokop. Deze kop zet vervolgens het signaal op de videoband. Bij het afspelen "leest" een andere kop de band en leidt dat signaal naar de uitgang van de recorder; via een extern kabeletje naar het TV-toestel komt het videorecordersignaal vervolgens op de beeldbuis.

De hifi-stereovideorecorder beschikt in het hoogfrequentgedeelte over een zogeheten multiplextuner. Mono, stereo en tweetalige uitzendingen kunnen worden gedetecteerd en worden via één of meerdere LED's kenbaar gemaakt op het display. Het geluid wordt - evenals bij monovideorecorders - in de lengterichting van de videoband, langs de bovenrand, op een smal, lineair monogeluidsspoor geregistreerd. De snelheid waarmee dit smalle audiospoor van 0,7 mm breed zich langs het speciale, gefixeerde audiokopje in de machine beweegt, is dermate laag (23,39 mm/sec), dat hifi-stereogeluid niet gerealiseerd kan worden. Voor voorbespeelde videobanden en zelf opgenomen programma's van de TV is dat echter geenszins een bezwaar. Het audiofrequentiebereik van de TV loopt tot ongeveer 15 kHz bij een maximale signaal/ruisafstand van hoogstens 60 dB, één en ander afhankelijk van de ontvangstcondities.

Bij het NTSC-systeem in de Verenigde Staten is er binnen het videospectrum ruimte om hifi-stereogeluid op te tekenen. Bij het in ons land gehanteerde PAL-systeem ontbreekt deze ruimte, zodat naar een andere oplossing moest worden gezocht. De toe te passen techniek om binnen PAL hifi-stereokwaliteit te

kunnen realiseren - naast het gebruikelijke lineaire monogeluidsspoor - is gevonden in het systeem van "dieptemodulatie", waarbij het geluid op eenzelfde manier wordt opgetekend als het videosignaal. Daarbij wordt ingespeeld op de verschillende golflengten van audio- en videosignalen. Audiosignalen beschikken over een langere golflengte en dringen daardoor dieper in de magnetische laag van de band. Indien nu als eerste het audiosignaal wordt opgetekend, kan een fractie later daar boven het videosignaal worden vastgelegd. Daartoe zijn in de rotatietrommel aan de videokoppen twee audiokoppen toegevoegd. Om overspraak tussen beeld en geluid te voorkomen, hebben de audio- en videokoppen verschillende azimuthoeken. De diagonaal opgetekende audio- en videosporen hebben langs de snel roterende kopentrommel - 1500 rpm - een relatieve bandsnelheid van 4,87 m/sec (audiocassetdeck 4,75 cm/sec). Bij deze snelheid is opname en weergave volgens hifi-normen (20-20.000 kHz) geen enkel probleem. Bij het afspelen detecteren en lezen de audiokoppen de signalen in het onderste deel en de videokoppen het daarboven gelegen deel van de band. Door de relatief hoge, servogestuurde bandsnelheid en toepassing van frequentiemodulatie is onder meer een zwevingspercentage mogelijk dat lager ligt dan 0,005% en een dynamisch bereik heeft van maar liefst 80 tot 90 dB.

Bij de meeste hifi-videorecorders is het mogelijk het geluidsniveau bij opname in te stellen met behulp van twee (schuif)potmeters. Via het display kan de juiste instelling afgelezen worden op de audio-niveaumeters, zoals we die ook op cassettedecks tegenkomen.

Het laagfrequentgedeelte van de hifi-stereovideorecorder beschikt over gescheiden in-

en uitgangen (cinch), voor audio opname en weergave, precies zoals bij een audiocassetdeck.

Zonder een stereotelevisie in huis te hebben kan toch beschikt worden - via de audio-installatie - over volwaardige stereotelevisie, door simpel de twee luidsprekers van de audio-installatie aan beide kanten van de TV op te stellen. Het hifi-stereosignaal uit de videorecorder-tuner loopt dan via de audio(voor)versterker naar beide opgestelde luidsprekers.

Een andere mogelijkheid is het simultaan opnemen, dat wil zeggen het beeld van de TV opnemen en gelijktijdig het geluid van de radio. Het komt regelmatig voor dat gelijktijdig, zowel op radio als televisie, een bepaald concert wordt uitgezonden. Over het algemeen is de kwaliteit van het radio FM-signaal beter dan dat van de TV. Zo kan men het hifi-stereogeluid van de radio-tuner, via de audio-installatie, simultaan met de daarbij behorende TV beelden vastleggen op videoband.

Bij tweetalige uitzendingen licht een LED op, zodat via een schakelaar een keuze kan worden gemaakt uit taal A of B. De hifi-stereovideorecorder kan ook louter en alleen als audiocassetdeck worden gebruikt; zoals de cijfers aantonen zijn de prestaties van het audiogedeelte gunstig: een frequentiebereik van 20-20.000 Hz, een dynamisch bereik tot in de 90 dB en een zwevingspercentage dat doorgaans lager ligt dan 0,005%. Deze cijfers benaderen de specificaties van de CD-spelers. Vanwege het dieptemodulatiesysteem is Dolby ruisonderdrukking overbodig.

Sommige recorders beschikken over een long-play functie. De normale bandsnelheid van 23,29 mm/sec wordt dan gereduceerd tot 11,70 mm/sec. Deze gereduceerde snelheid heeft geen hoorbare invloed op het geluid. Bij het beeld loopt de kwaliteit echter iets terug. In de LP-functie zijn opnamen mogelijk tot maximaal acht uur! Wellicht ideaal voor opera-liefhebbers.

Wat betreft de software zijn alle videotapes van de bekende merken toepasbaar. Bij goede audio-installaties is het verschil te horen tussen gewone tapes en de hifi-videotapes, die speciaal ontwikkeld zijn voor de toegepaste dieptemodulatie. Deze tapes bevatten een minimum aan ruis en geven een wat transparanter geluidsbeeld.

Voor louter audiogebruik heeft de hifi-stereovideorecorder enkele nadelen. Omdat de band vanuit de startpositie met een mechanisme om de kopentrommel moet worden

gelegd, kan het een aantal seconden duren voordat opgenomen of weergegeven kan worden. Bij gebruik als audiorecorder kan ook het relatief trage voor- en achteruitspoelen in sommige gevallen lastig zijn. In vele decks ontbreekt een nauwkeurige bandteller, zodat het terugvinden van een bepaalde passage wat tijd vraagt. Een aantal fabrikanten past het zogenoemde audiomute en musicscanning toe: door een nummer in te toetsen kan de machine bij afspelen in beide richtingen zoeken. De musicscan functie signaleert vijf-secondenpauzes tussen twee muziekpassages op het lineaire audiospoor (soms worden zeer zachte muziekpassages door de machine getraceerd als een audiomute, hetgeen niet de bedoeling is).

Door toepassing van dieptemodulatie worden beeld en hifi-stereogeluid gelijktijdig gewist. Audiodub is daarom uitsluitend op het lineaire (mono)geluidsspoor mogelijk.

Voor audiogebruik zijn de voordelen onder meer: lage bandkosten per uur en lange speelduur. De geluidskwaliteit benadert het CD-niveau.

Voor toepassing van surroundsound-video kan men niet om de hifi-stereovideorecorder heen omdat alle surroundsoundfilms in stereo zijn opgenomen.

## EEN BEETJE AUDIO- INSTALLATIE STAAT OP HET JUISTE STANDPUNT.



**AUDIO SELECTION** is een uitgebreid assortiment hoogwaardige audio-accessoires.

Dit uitgebreide geheel omvat hoogkwalitatieve, zeer goed afgewerkte kegels, spikes, onderlegschijven, rubberdempers en stabilisatoren. Stuk voor stuk perfectioneren zij het geluid.

Dat **AUDIO SELECTION** de mogelijkheden voor de vakhandel aanzienlijk uitbreidt, spreekt vanuit diverse standpunten gezien, natuurlijk voor zich.

John + Partner NL alleenvertegenwoordiging voor Nederland en België van Elac luidsprekers en elementen, G + BL cinchkabels, Linear Acoustic versterkers en Audio Selection hoogwaardige audio-accessoires.



**John + Partner NL**

V.O.F. JOHN + PARTNER / BOSCHSTRAAT 11 6921 MB GUIJVEN  
TELEFOON 08367 - 65202 / TELEFAX 08367 - 66446

**JOHN + PARTNER NL: KLINKEND RESULTAAT  
VOOR VAKHANDEL EN CONSUMENT.**

**ECHO Audio**  
de speciaalzaak voor geluid

Havenstraat 1B  
4531 EK Terneuzen  
Tel.: 01150 - 95058

Kreukelmarkt 9  
4461 HW Goes  
Tel.: 01100 - 32836

**BNS**  
*Design Series*

## Het luidspreker- concept waar U zèlf een stem in heeft

BNS introduceert

Design Series. BNS Ellesy's,

Soundcolumns en Evolutions

in 'n design dat U afstemt

op Uw eigen interieur en

persoonlijke smaak.

Top, hoeken en voet

worden in de door U

gewenste kleur uitgevoerd.

Design in "marble", "wood",

"metal" of 'n felle kleur.

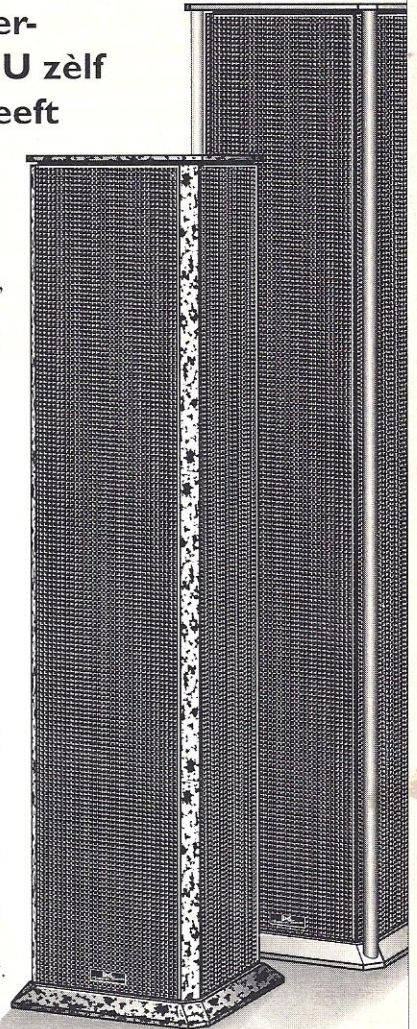
Hoogwaardig materiaal met

'n natuurlijke uitstraling. Kom

naar ons BNS Design Center.

Breng Uw favoriete muziek en

Uw partner mee!



LISTEN IN STYLE

**BNS**  
LOUDSPEAKERS

BNS Vandenberghe BV, De Hoogt 8, 5175 AX Loon op Zand. Tel 04166-2434

# Classified

## Te koop aangeboden:

**Xanadu DS 17E**, met Esotar tweeter van Dynaudio, goed getest in A&T nr. 9/26, 3/4 jaar oud, van fl. 6.000,- voor fl. 3.500,-, onberispelijke staat, bordeaux hoogglans. Gevraagd: Buizenversterker A-25, Audio Innovations, Le Monstre. Tel. 020-6863815.

**Quad vv 34 + ev 306**, in perfecte staat. Tel. 013/311993 (België) tussen 17.00 en 20.00 uur.

**Bryston 4B voorversterker**, als nieuw in doos, nog 17 jaar garantie, nieuw fl. 2.000,- voor fl. 1.100,-. Tel. 08334-71948.

**1 paar Audax luidsprekers**, model Audimax-3, fl. 125,-; Sony TA-3120 eindversterker, 2 x 50 W (buisengeluid), fl. 375,-; Inkel cassette-deck, model CD 300, fl. 124,-; Thorens TD 160 Mk II draaitafel, fl. 300,-. Tel. 02507-15808 na 18.00 uur.

**NAD tuner type 4300**, absolute topklasse, ontwerp van Larry Scholtz, nw.pr. fl. 1.600,-, vraagpr. fl. 950,- met doos en papieren, uiter-aard nw. staat; Nakamichi CR-4E cassettedeck, 3 koppen, 3 motoren, direct aangedreven, op elke tape in te regelen, nw.pr. fl. 2.800,-, vraagpr. fl. 1.600,-; Nakamichi Dragon deck, p.n.o.t.k.; NAD 306 geïntegreerde versterker, 3 mnd. oud fl. 650,-. Tel. 05987-30471.

**Cyrus II** fl. 750,-, Studio De Schop (De Wig), nw.pr. fl. 1.700,- nu fl. 795,-. Tel. 02280-17047.

**NAD hi-fi set**, slechts 3 maanden oud, 306 versterker, nw.pr. fl. 1.250,-, vr.pr. fl. 650,-; 502 CD-speler, nw.pr. fl. 849,-, vr.pr. fl. 500,-; 402 tuner, nw.pr. fl. 499,-, vr.pr. fl. 300,-; 602 cass. deck, nw.pr. fl. 699,-, vr.pr. fl. 400,-; 804 luid-sprekers, nw.pr. fl. 699,- st., vr.pr. fl. 375,- p.st., alles New Classic serie. Met alle papieren en dozen (graag alleen serieuze reacties). Tel. & fax 05975-2533 (vaak antw. app.).

**Philips netspanningsstabilisator**, werkt geheel passief, levert 220 V +/- 1%. Tel. 02503-39617.

In deze rubriek kunnen lezers gratis kleine advertenties plaatsen. Stuur uw advertentie per brief of briefkaart naar Audio & techniek, Postbus 748, 3000 AS Rotterdam. Vermeld daarbij in de linker bovenhoek: "CLASSIFIED"

**1 set luidsprekers 8812 Linear Phase Studio Monitor 240 WMP**, Spl 92 db/Watt, grijs bekleed, z.g.a.n., nieuwprijs fl. 3.500,- nu fl. 1.500,-, 1/2 jaar oud. Tel. 01832-3104 na 18.00 uur (Teus).

**1 paar Klaré uitgangstrafo's (Air-gap)** met kappen voor powertriodes VT4C, 211 EN 845, RA 10 K/4 en 8 Ohm. Tel. 085-635305 na 18.00 uur.

Alle onderdelen voor **Hiraga Le Classe A** (30 Watt) o.a.: print, voeding (dubbel mono), kast enz. Set mono E.V. +/- 12 Watt push pull EL 84, set mono E.V. +/- 5 Watt single ended EL 84. Beide gemaakt door Laboratoire Général des Télécommunications in 1962 voor gebruik in de Franse radiostudio's. Buizenverst. + buizen-tuner merk Frank. Tel. 015-561194 (onregelmatig thuis).

**Nieuwste versie Spica TC 50 speakers** met Stand Design stands fl. 1.700,-. Tel. 01826-2568.

**1 paar JBL luidsprekers type L 56** met zandgevulde stands op spikes. Compleet fl. 800,-. Tel. 075-704720 na 17.00 uur.

**Thorens TD 160** noten, in mooie staat, klinkt als een klok! fl. 150,-. Tel. 08346-63342.

**Pre pre Ortofon T-2000**, nw. fl. 2.000,- nu fl. 750,-. 1 audio netfilter Audio Agile Clear I nw. fl. 650,- nu fl. 295,-. 1 paar interlink Sil-tech 50 cm (kleur blauw) fl. 150,-. Tel. 05920-56458 na 19.00 uur.

1 paar **single ended uitgangstrafo's RA** 10 kOhm, 4 Ohm of 8 Ohm, 35 W, voor de triodes 211 (VT4C) of de 845, incl. verchromde deksels, prijs fl. 400,- samen. 1 M.F.B. combinatie van Philips AH 762 + 2 M.F.B. boxen 22 RH 541, prijs fl. 250,-. 1 Philips tunerverst. + ingebouwde draaitafel type 22 RH 802 zonder boxen, z.g.a.n., prijs fl. 75,-. Tel. 085-641712 of 06-52949714.

**1 set luidsprekers, zelfbouw** met de beste componenten, gebaseerd op 1303, 3-weg met filter in apart compartiment, superieure afwerking met 31/2 jaar eellijke garantie, vanwege hoog rendement prima geschikt voor aansturing met een buizenversterker, mooi ruimtelijk, zuiver en "warm" geluid. Prijs fl. 2.000,- set. Demonstratie altijd mogelijk. Tel. 02979-84541 (Rob).

**Telefunken M5 Prof. tapedeck**, stereo, volledig buizen, 19/38/76 cm./sec., 51x55x40 cm., 52 kg. Tevens 2 stuks Revox G-36 buizen tape-decks stereo 19/38. Beide apparaten inkl. uitgebreide Werkplaats Handleiding. Tel. 020-6432990.

**Draaitafel Revox B-795** (tangentele toon-arm) fl. 425,- (BFr. 8.000,-). CD-speler Onkyo DX-530 Opto-coupling, nieuwprijs fl. 2.000,- (BFr. 40.000,-), vraagprijs fl. 800,- (BFr. 15.000,-). Luidsprekers B&W DM-6, de referentie uit de jaren 70. In uitstekende staat, nieuwe tweeters. Kostten 20 jaar geleden reeds fl. 2.000,-, nu voor fl. 600,- (BFr. 12.000,-). Omgeving Antwerpen, België. Tel. 0032-3-6443157 (B).

**JVC Dolby Surround receiver RX808VBK**, 2 x 100 W met DSP enz. JVC cassettedeck TD-V662, 3 koppen, dubbele capstan. JVC CD-speler XL-V252. Kenwood Center speaker CS-6. Alles als nieuw, paar maanden oud. Prijs fl. 2.400,- (eventueel te ruilen Yamaha, Marantz). Gratis levering. Tel. 0932-56727486 (B).

**Pick-up element V.d.Hul MM-1**. P.n.o.t.k. Tel. 08367-64933.

**B&W Matrix 801-S2** Professional Bass alignment filter, fl. 250,-. Tel. 0932-11-331423 (B) ma-vr 19.00-22.00 uur.

# Classified

## Frequenzweichen für Lautsprecher

fl. 25,- (boekje over het zelf ontwerpen en berekenen van actieve en passieve scheidingsfilters, duitstalig). Lautsprecher Handbuch van B. Stark fl. 25,-. Remo luidspreker ontwerpenboekjes deel 1 fl. 2,-, deel 2 fl. 4,-, deel 3A fl. 4,-, deel 5C fl. 3,-. Visaton luidspreker ontwerpenboekjes deel 1 en 2 fl. 5,- per stuk (Duits). Dynaudio bouwmap met 7 ontwerpen fl. 7,50 (Duits). Hifi luidsprekerkasten voor zelfbouw van H.H. Klinger fl. 15,-. Kan ook per post.  
Tel. 01640-34378 (Kees).

**Interlinks 2 x 6 m** 15000 nw. fl. 420,- nu fl. 210,- + 2 x 30 cm nu fl. 90,-; v.d.Hul D102 2 x 9 m nu fl. 195,- + v.d.Hul 2 x 1,5 m D3005 nu fl. 140,-. Luidsprekers Hi-end 3-weg nw. fl. 6.000,- nu fl. 2.850,- + Studio de Schop (de wig) nw. fl. 1.700,- nu fl. 795,-; Cyrus Two nu fl. 750,-.  
Tel. 02280-17047.

**Bocama Lafayette LA-224B buizenversterker** in perfecte staat, 2 x 15 W fl. 750,-.  
Tel. 08894-22031.

**Van-Den-Hul luidspreker kabels** 4 x 3,5 m met WBT midline pluggen, type "Clearwater". Vraagprijs fl. 250,-.  
Tel. 01846-17556 of 14730

**Mooie Thorens TD-160** fl 150,- (Nog steeds één van de beste "budget"-platenspelers!). Pioneer PD-Z72T CD-speler. NIEUW!! fl 300,-. Deze apparaten kunnen door serieuze kopers worden beluisterd.  
Tel. 08346-63342

Wegens aankoop Etude Clio II, **Etude Ikaros** te koop. Zwart, 3 jaar jong, bi-wiring optie, afneembaar front. Incl. orig. dozen en Etudeform met serienr.:f1200. Uitgebreid te beluisteren na afspraak.  
Tel. 03420-18153

Buizenliefhebbers opgelet: **Jaargangen GLASS AUDIO** (vanaf nr. 1) 1988 t/m 1993. Interlinks: 2 x 0,65 m Monster 500, 2 x 0,75 m Monitor PC. Prijs n.o.t.k.  
Tel. 08367-64933

**Technics versterker SUV303**, kleur zilver + 3x analoge tuner Technics ST7300, kleur zilver + Philips 19 inch, type 170, kleur zwart + Onkyo T-05L, kleur zilver. Alles in één koop fl. 350,- en in goede staat.  
Tel. 033-803250 na 18.00 uur.

**Quad 34 voorversterker**, i.z.g.st., voorzien van MD en MC module. Door importeur ingesteld op 1 V, dus geschikt voor elke eindversterker. Prijs fl. 650,-.  
Tel. 020-6478939.

**A&T A 25 dubbel mono versterker** fl. 1.400,-; A&T A 15 dubbel mono versterker fl. 500,-; Yamaha versterker A720 + Yamaha tuner T 720 samen fl. 500,-; Pioneer Referentie voorversterker C90a + Pioneer Referentie eindversterker M90a samen fl. 2.000,-.  
Tel. 070-3931312.

**Nieuwe Amerikaanse buizen** 6267 = EF86, 150B2, 417A, RCA en Amer. Philips, per stuk fl. 5,-; Sony actieve zwarte basbox, regelbaar, nieuwstaat fl. 350,-; Kenwood boxen KA5050, 3-weg 4 speakersysteem, 30 cm bas fl. 350,-stel.  
Tel. 03465-74195.

**B & W 802**, i.z.g.st. met nw. TXS tweeters, scheidingsfilter (i.o.m. B&W Engeland en Sp. en Co.), geheel gemod., cond's polypropyleen types, biwiring, v.d.Hul bekab., rendem. 86 dB/M, volgens kenners klinkt zij beter dan de B&W MkIII (o.a. beter impulsgedrag), echter niet voor fl. 4.400,- p/st. (MkIII), maar voor fl. 3.500,- p/paar. Sansui verst. AU-D9, zeer goed klinkend, i.z.g.st. volgens de Duitse bladen "Spitzenklasse", van fl. 1.395,- voor fl. 500,-.  
Tel. 01828-18307.

**Luxman versterker L308** met defekt fl. 50,-; Technics D.D.pu. + SME3009 arm fl. 50,-; Yamaha tuner T1000 fl. 300,-; Philips CD960 fl. 750,-; Elektuur versterker "the Preamp" + mosfet eindblok 2 x 60 W in prof. kast fl. 900,-  
Tel. 01718-22635.

**Luidsprekers Synthese model 2**, 3-weg, transmissielijn, zwart, eventueel als actief systeem; actieve filter (high end), 2-weg, freq = 250 Hz.; eenvoudige CD-speler Kenwood; cassette recorder Technics RS-671. Alles in goede staat, te beluisteren.  
Tel. 02/7251043 (België) na 18.00 uur.

**Mc Farlow Exciter** uit Elektuur 4-90, 18 mm MDF, zwart, + 2 x 5 m snoer fl. 750,- p.p.; Denon DCD-1500 MkII, zwart, met digitale uitgang, nw.pr. fl. 2.000,-, prijs fl. 700,-.  
Tel. 05729-2851.

Topklasse voor- en eindversterker, **Luxman C-383 + M 383** 2 x 200 W RMS 8 Ohm, stabiel tot 1 Ohm! Zeer krachtige én muzikale versterkercombinatie, kleur champagne/gold, incl. afstandbediening, originele verpakking en toebehoren, gegarandeerd fonkelnieuwstaat, in binnen- en buitenland zéér goed getest (o.a. Audio & Techniek), 1 jaar oud, 1 jaar garantie, nieuwprijs fl. 4.100,- nu fl. 2.300,-.

Magnepan **SMGA (dipoolweergevers)**, kleur zwart met chroom lijsten, afm. 122 x 45 x 2,5 cm (hxbxd), zeer natuurgetrouwe weergave! Eenvoudig aanstuurbaar, rendement 90 dB, 3 1/2 jaar oud, nieuwprijs fl. 2.700,- p.p. nu fl. 975,- p.p. Alles uitvoerig te beluisteren.  
Tel. 04132-66021.

**Ringkertrafo's (ILP):** 2x40V-300VA, 2x35V-225VA, 2 x25V-500VA, 2x15V-120VA, 2x9V-15VA, 2x4,6V-20VA. Beker elco's (Philips): 100.000 mF-25V, 22.000 mF-63V/25V, 15.000mF-63V, 10.000 mF-40V, 4.700 mF-40V, 470 mF-385V, 2x47 mF-450V. Fet's: 10x2SK135 (nieuw), 10x2SJ50 (nieuw).  
Tel. 01650-69486

**2 uitgangstrafo's voor 2xEL84 van Lafayette** voor PTA e.d. Samen fl. 75,-. 5 x ECC83 van RSD, bijna nieuw, in doosje, in één koop fl. 30,-. Pioneer A676 versterker, 2 x 120 W. Eén jaar oud, weinig gebruikt fl. 400,-.  
Tel. 040-454284

**Translator Impact-2** met vergulde aansluitingen fl. 550,-.  
Tel. 020-6595102

**A&T A-25 stereo hybride versterker.** Gescheiden HSP/LSP voeding; volledig volgens "het boekje" gebouwd. HSP per kanaal gestabiliseerd met 400 mF. LSP per kanaal 8x6800mF/63 V elco's. Zware trafo's. Gemodificeerde R14/R15 + ingangtijdrelais (1 minuut) met parallelcontacten als inschakelbeveiliging. Fl. 1650,-.  
Tel. 033-756247

**Museatex Melio One puntbron luidsprekers**, zwart, 2 1/2 jaar oud, nw.pr. fl. 7500,- nu fl. 3000,-.  
Tel. 053-351960 (van 19 tot 20 uur, weekend van 10 tot 20 uur)

# Classified

**LS-kabel VanDenHul CS 122**, 2 x 3 meter fl. 60,-. LS-kabel Audiolab Hiflex, 2x6 mm<sup>2</sup>, 2 x 3 meter fl. 40,-. Eindversterker (zelfbouw) zeer fraai geluid 2 x 50 Watt fl. 750,-. Tel. 070-3973312 (na 18 uur)

**1 paar AR-915 boxen** fl. 795,-. 2 monogeschakelde stereo eindversterkers, fabr. Kraus, 250 Watt/8 W fl. 1795,-. Nakamichi cassette-deck CR2E in nieuwstaat fl. 695,-. Tel. 058-881875

**Bouwpakket Hiraga** 30 Watt klasse-A versterker. Diverse roestvrij stalen kasten (eventueel op maat). Vele schema's (o.a. OTL 6C33C monotriodes). Tel. 013-361843 (weekend)

**Audiolab Forto basluidsprekers**, nieuw fl. 4500,- nu fl. 1495,- (Hybride). Hi End luidspreker nieuw fl. 6.000,- nu fl. 2850,- (3-weg). Interlink 2 x Van Den Hul D102, 9 meter nieuw fl. 425,- nu fl. 195,-. 2 x Van Den Hul D300S interlink, 1,5 meter nieuw fl. 280,- nu fl. 80,-. 2 x Van Den Hul Magnum LS 0,5 meter nu fl. 75,-. Tel. 02280-17047 (NH)

**CD-speler Marantz CD-60**; topkwaliteit 2 1/2 jaar oud; in doos fl. 475,-. Tel. 05202-24434

### Te koop gevraagd:

Voor bij een Akai CD-loopwerk een **D/A-converter** voor een redelijke prijs (+/- fl. 500,-). Tel. 058-881875

De Gold- of Silvercrown versie van de **Philips TDA1541A D/A-converter**. Tel. 075-212763

**Marantz CD94-Mk II**, zwart. Goede prijs indien in onberispelijke staat. Tel. 09-32-(0)11-447412 (België)

Goede prijs geboden voor **VT4C of 211 G.E. of RCA** (ongebruikt en in originele doos). Tel. 015-561194 (onregelmatig thuis).

**P11 buizen regelversterker of P9 ontwerp A & T**. Tel. 045-720878.

**Synthese Floating 2 luidsprekers**, het liefst de marmeren versie. Tel. 05190-94499 (vragen naar Eddy)

## FLOATING CAMELEON

*Deze geluidsbox is exclusief en diskreet tegelijk. Sober en (on)opvallend mooi.*

*Een lust voor oog en oor. Door hun stijlvol design en hun eigentijds kleurenpalet (maar liefst 12 kleurcombinaties!) integreren deze*

*'Floating Cameleons' zich moeiteloos, in elk interieur.*

*Hun technische conceptie maakt muziek vrijer en dynamischer. Stemmen komen los te staan van de instrumenten. Alsof u er live bij bent, ... en dit kan u, bij één van onze dealers.*

### FLOATING TECHNOLOGY

LIERSEBAAN 250 • B-2240 ZANDHOVEN  
BELGIUM • TEL. +32 (0)3.475.00.40



## Geselecteerde HI FI Specialisten

**Audio & Techniek heeft voor u een aantal HiFi-specialisten geselecteerd die voldoen aan de door ons gestelde eisen op punten als het productenpakket, demonstatiemogelijkheden en service. Op de genoemde adressen kunt u een voortreffelijk advies en een goed product voor een goede prijs verwachten.**

### NEDERLAND

#### Art Fidelity

Amstelveenseweg 37-39  
1054 MC Amsterdam  
020-6166467

#### Pruys & Rafalowicz

Museumplein 1  
1071 DJ Amsterdam  
020-6765400

#### Rhapsody

Borneolaan 25  
1217 GX Hilversum  
035-284644

#### Van Der Tak B & G

Dorpsstraat 542  
1723 HH Noord Scharwoude  
02260-14098

#### Kurvers HiFi

Parkweg 68 a  
2271 AL Voorburg  
070-3873114

#### Number One b.v.

Gangetje 14  
2311 EG Leiden  
071-131512

#### Kurvers Hi Fi

Castellumstraat 29-31  
2405 CB Alphen a/d Rijn  
01720-90466

#### Stuut & Bruin

Prinsegracht 23  
2512 EW Den Haag  
070-3604505

#### Multifoon

Koornmarkt 78  
2611 EJ Delft  
015-123990

#### Pielanen & Unen

Agnietenstraat 46  
2801 HX Gouda  
01820-17214

#### Multifoon

Schouwburgplein 57  
3012 CL Rotterdam  
010-4137199

#### Jacobs AV

Zaagmolendrift 51-53  
3036 JX Rotterdam  
010-4656363

#### HifiStudio Zwaard

Ambachtsplein 89  
3068 GV Rotterdam  
010-4200303

#### Kees Spee Hi Fi

Zuidplein 112 A  
3083 CX Rotterdam  
010-4102735

#### Sigma Hi Fi

Gerrit Verboomstraat 8  
3111 AA Schiedam  
010-4733736

#### Radio Pluymgraaff

Hoogstraat 47  
3131 BL Vlaardingen  
010-4350045

#### Muziek Staffhorst

Vredenburg 40  
3511 BD Utrecht  
030-332341

#### Audio Design

Nobelstraat 117-119  
3512 EM Utrecht  
030-334090

**Echo Audio**

Kreukelmarkt 9  
4461 HW Goes  
01100-32836

**Echo Hi Fi**

Havenstraat 1b  
4531 EK Terneuzen  
01150-95058

**Goossen & Swagerman**

Vughterstraat 88  
5211 GL Den Bosch  
073-140097

**Kohnen Hi Fi**

Nieuwe Emmasingel 5  
5611 AM Eindhoven  
040-462443

**Audio Home**

Kleine Berg 83  
5611 JT Eindhoven  
040-446952

**Kohnen Hi Fi**

Plankstraat 10  
6211 GV Maastricht  
043-211133

**Versloot HiFi**

Jansstraat 22  
6811 GJ Arnhem  
085-422974

**Janssen b.v.**

Rijksweg 60  
6921 AJ Duiven  
08367-61394

**Eringa Geluid**

Oosterlaan 16  
8011 GC Zwolle  
038-216134

**Sound Gallery**

Noorderstationstraat 53  
9716 AR Groningen  
050-775449

**BELGIË**

**Reference Audio**

Brabantstraat 43  
1210-Brussel  
02-2172494

**Alpha High End**

Pelikaanstraat 126  
2018-Antwerpen  
03-2325563

**High End**

Orpheo  
Aldestraat 51  
3500-Hasselt  
011-231818

**J.L. Sound**

Antwerpenstraat 2  
8400-Oostende  
059-801511

**ZELFBOUW HIFI**

**Firma Klaré**

Oude Doelenkade 15  
1621 BH Hoorn  
02290-19631

**Speaker & Co.**

Jansweg 37  
2011 KL Haarlem  
023-320230

**Speaker & Co.**

Bergweg 293  
3037 EN Rotterdam  
010-4672777

**Speakerland**

Smalstraat 21  
5341 TW Oss  
04120-47650

**Speaker & Co.**

Grote Leliestraat 45  
9712 SP Groningen  
050-144978

**UITGELICHT:**

**Pluymgraaff Hi Fi** is een klein sinds 25 jaar bestaand adres waar de klant nog steeds koning is. Het bedrijf heeft een goede naam bij zijn afnemers en die zijn overigens niet alleen in de Rijnmond te vinden, maar ook ver daarbuiten.

Je kunt er altijd binnenstappen om in een speciale luisterruimte de apparatuur van uw keus gedemonstreerd te krijgen.

Het is natuurlijk wel beter tevoren een afspraak te maken zodat de te beluisteren set ruim tevoren opgesteld en opgewarmd kan worden.

Bijzonder, want een uitzondering, is ook dat de firma Pluymgraaff zelf alle reparaties uitvoert aan de bij hen gekochte producten. Voor de klant betekent dat dat de reparatietijd aanmerkelijk korter is dan wanneer de winkelier het defecte apparaat doorstuurt naar de importeur/fabrikant.

Sinds enige tijd worden ook losse elektronische componenten verkocht zoals buizen, condensatoren en Alps potentiometers.

Een laatste activiteit is een zelf ontwikkelde versterkerset, bestaande uit een regel- en een eindversterker met buizen. Deze set, met een uitgangsvermogen van 2 x 40 Watt, zal vanaf februari 1994 leverbaar zijn.

**ZELFBOUW:**

De luidspreker zelfbouw winkels van **Speaker & Co** zijn niet alleen interessant voor de actieve hobbyist maar ook voor audiofanaten die eens iets bijzonders willen uitproberen.

Zo vonden we daar onlangs een nieuw soort draad, bestaande uit een vaste zilverkern met teflon isolatie, die uitstekend voldoet voor allerlei toepassingen. Inmiddels zijn een aantal prototypen bij A&T met dit draad bekabeld met uitstekend resultaat. De draad is verkrijgbaar in verschillende dikten en kan ook toegepast worden voor luidsprekerverbindingen.

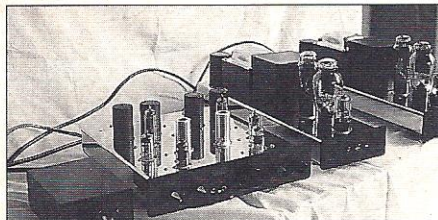
In het standaard pakket van **Speaker & Co** bevinden zich een aantal luidspreker modellen die 'live' gedemonstreerd worden.

Voorts vind men er kabels en connectors in alle maten en soorten

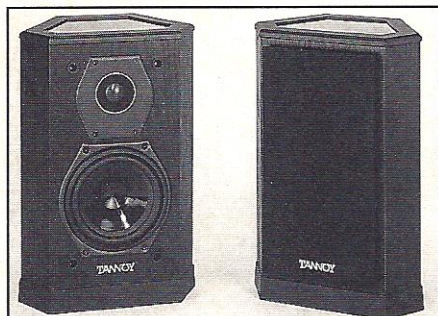
# BUDGET SETS

In de rubriek Budget Sets geven we u een advies waarmee u, binnen een bepaald budget, een naar ons oordeel goede aanschaf doet. Deze aanbevelingen zijn slechts adviezen en bovendien te beschouwen in het kader van onze uitgangspunten. Wij zullen bijvoorbeeld een relatief groot bedrag besteden aan de versterker ten opzichte van de luidspreker. Een van de redenen daarvoor is dat we een voorkeur hebben voor een geluidskwaliteit, waarbij het geluid "los" komt van de luidsprekers. Dit nu wordt in hoofdzaak bepaald door (het ontbreken van) elektronica, de versterker dus. Met een eenvoudige, goede luidspreker mist u misschien het allerlaagste octaaf, maar u krijgt met zo'n installatie (waarbij relatief veel aan de versterker is uitgegeven) wel meer "muziek" in huis. De aanbevelingen zijn gebaseerd op onze eigen waarnemingen en testen.

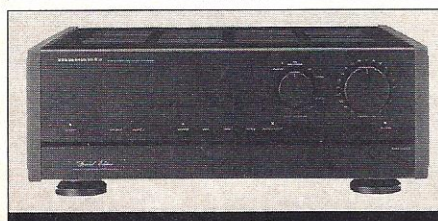
N.B. De luidsprekerprijs is per stereo set genoteerd (dus niet per stuk).



Cary SLP-90 en CAD-300SE regel- en eindversterkers



Tannoy 603-II luidsprekers



Marantz PM-92 versterker

## BUDGETKLASSE I +/- FL. 3.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler P.A.S. Pro-Ject One	500,-	20
CD-speler TEAC CDP-3100	549,-	37
tuner Sony ST-S370	449,-	26
cassettedeck Kenwood KX-3050	400,-	34
versterker Denon PMA-380	599,-	39
luidsprekers Tannoy 603	538,-	29
<b>alternatieven:</b>		
luidsprekers Celestion 1	396,-	37
versterker Kenwood KA-3050R	599,-	39
CD-speler Denon DCD-595	499,-	37
<b>accessoires:</b>		
luidspreker stands	200,-	
interlink Monster 200	55,-	36
overige kabels en dempers, spikes	200,-	

## BUDGETKLASSE II +/- FL. 5.000,-

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler Pro-Ject Two	795,-	30
element Denon DL-160	299,-	7
CD-speler Pioneer PD-S901	1399,-	30
tuner Sony ST-S570ES	649,-	26
cassettedeck Sony TC-K670	699,-	27
versterker Marantz PM-80SE	2299,-	31
luidsprekers Logic Sound 520	1500,-	32
<b>alternatieven:</b>		
CD-speler AMC CD6	1199,-	35
versterker Musical Fidelity DAVID	1650,-	31
luidsprekers Epos ES-11	1590,-	32
<b>accessoires:</b>		
luidspreker stands Celestion LS-18	245,-	
interlink Monster 400	140,-	36
interlink NTV-C30	199,-	36
overige kabels, tip toes etc.	300,-	

Denon PMA-380 versterker





**BUDGETKLASSE III +/- FL. 10.000,-**

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler Technics SL 1200	1199,-	20
element van-den-Hul MM-1	600,-	20
tuner Sony ST-S770ES	999,-	36
CD-speler Meridian 206 $\Delta\Sigma$	3250,-	35
DAT-recorder Sony DTC 55-ES	1799,-	14
verst. Audio Innovations 700-GD	4375,-	38
luidsprekers NVA Figaro	4000,-	40
<b>alternatieven:</b>		
CD-speler Teac VRDS-10	2500,-	35
A/D-converter Audio Alchemy	1300,-	36
versterker Scylla 70S	2300,-	38
luidsprekers Celestion 700 Se	5990,-	40
<b>accessoires:</b>		
2 x interlink Isoda HA-08	700,-	36
overige kabel, tip toes etc.	1000,-	

De in de Budgetklassen III en IV gegeven adviezen dienen slechts als richtlijn. In deze prijsklassen is een groot aanbod met zeer uiteenlopende eigenschappen.

Het is zaak, indien u een aanschaf in een van deze prijsklassen overweegt, de set in goed overleg met uw leverancier samen te stellen.

Om in een dergelijke set het onderste uit de kan te halen dienen alle aanpassingen, verbindingen en kabels goed op elkaar aan te sluiten.

Bij buizenversterkers moet extra gelet worden op de interactie met de luidsprekers. Een duurproef in uw eigen huiskamer is daarbij geen overbodige luxe, maar zelfs noodzaak.

Hoewel de genoemde combinaties door ons in extenso getest en beluisterd zijn, kunnen we geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gegeven adviezen.

**BUDGETKLASSE IV**

type	prijs	getest/besproken in A&T nr.
platenspeler VPI	2495,-	20
arm Morch	1350,-	20
element van-den-Hul MC-10	2000,-	
regelversterker Cary SLP-90	7295,-	31
eindversterker Cary CAD-300SE	11000,-	31
tuner Kenwood L-1000-T	2100,-	36
DAT-recorder Sony DTC-55ES	1799,-	14
CD-speler Wadia X32 + 3200	15250,-	17
luidsprekers Elac 215 4-pi	9000,-	32
<b>alternatieven:</b>		
regelversterker Audio Innovations L-2	3150,-	32
eindversterker Audio Innovations First	7095,-	25
CD-speler Pioneer PD-95	6499,-	30
tuner Grundig T-9009	1999,-	36
luidsprekers Xanadu DS17E	5990,-	26
<b>accessoires:</b>		
2 x interlink Siltech 4/56-II	2600,-	36
2 x interlink Straight Wire Maestro	1500,-	36
overige kabels en stekers	2000,-	
tip toes en dempers	600,-	



Terrazzo luidsprekers uit beton



Project-Two platenspeler



Technics TC-K909ES DCC-speler



CDP-X7070ES Sony CD-speler

**Eerdere nummers**

A&T nummer 1 t/m 5 uitverkocht

**A&T nummer 6**

MS-DAC (1), een artikelserie met een nieuwe aanpak van A/D-conversie  
PMR: bouwontwerp voor een nieuw luidsprekersysteem: "The Poor Man's Reference"  
Horen (3) De werking van het gehoor

**A&T nummer 7**

Test Draaitafels  
T.O.A.S.(3) ontwerp van een "audiophile" voorversterker  
Zelfbouw Draaitafel (1)  
MS-DAC (2)  
Horen (4)

**A&T nummer 8**

MS-TUBE, ombouw van een Philips buizen versterker  
MS-DAC (3)  
Zelfbouw Draaitafel (2)

**A&T nummer 9**

T.R.U.E. ontwerp regel- en voorversterker met buizen  
Horen (5)  
Ontwerpen van luidspreker filters (1)

**A&T nummer 10**

Zelfbouw Draaitafel (3)  
Luidspreker Filters (2)  
T.R.U.E. (2)

**A&T nummer 11**

Test Luidsprekerkabels  
Test Cassette decks Budget Klasse I

**A&T nummer 12**

A-25 ontwerp hybride 25 Watt versterker  
Horen (6)

**A&T nummer 13**

Test Interlink kabels  
Zelfbouw eindversterker A-25 (2)

**A&T nummer 14**

Test Luidsprekers Budget Klasse IV  
Test DAT-recorders  
1-bit technieken (1)  
Muziek voor Duizend Piek (2)

**A&T nummer 15**

Ontwerp buizen regelversterker  
1-bit technieken (2)  
MS-Switch (1): lijntrap zonder vervorming

**A&T nummer 16**

1-bit technieken (3)  
Horen (7)

**A&T nummer 17**

Compact Disc Special  
CD-poetsmethoden (1)  
MS-Switch (2)

# LEZERS SERVICE

**Audio & Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt stellen we u in de gelegenheid om eerder uitgebrachte nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.**

**A&T nummer 18**

Klaré Buizenversterkers  
CD-poetsmethoden (2)

**A&T nummer 19**

Test Midisets  
Bespreking Lecson Quattra versterker  
Monster kabels

**A&T nummer 20**

Test Draaitafels  
B&O System 2500  
Bouwontwerp A-15 Mk III  
Horen (8) slot

**A&T nummer 21**

Audio Innovations 300, een muzikaal wondertje!  
Test Receivers  
L-40, een nieuw luidspreker ontwerp

11e jaargang • nummer 38 • november 1993 • f 9,25/Bfr. 185

**Test versterkers**  
in een prijsklasse van f 2000 tot f 4500



**SCILLA!**  
Muzikale pret uit Nederlands fabriikaat



**DOLBY SURROUND SOUND**  
geluid + beeld, een spraakmakend huwelijk

**AUDIO & TECHNIEK**

**A&T nummer 22**

Test Luidsprekers Budgetklasse II/III  
Test Luidsprekerstands  
Liverpool: muzikale miniset

**A&T nummer 23**

Test DA-converters  
Bouwontwerp regelversterker P9  
'The Sixes' luidsprekers van Tannoy  
Meten in audio met de Kemtec processor

**A&T nummer 24**

Kegels en spikes  
Bouwontwerp regelversterker P9 (2)

**A&T nummer 25**

Test Voor- en Eindversterkers met buizen en transistoren tot fl. 12.000,-  
Modificaties aan CD-spelers  
Interlinks in theorie en praktijk

**A&T nummer 26**

SRPP, nieuwe benadering van een buizen lijntrap  
Audio Alchemy D/A-converter

**A&T nummer 27**

Test Cassette decks Budgetklasse II  
'Freek', een nieuw low budget luidsprekerontwerp voor zelfbouw  
Ongaku, een Epineuze versterker  
Aitos OTL versterkers  
Dual 505-4, een platenspeler van formaat

**A&T nummer 28**

Tegenkoppeling (1)  
Spikes

**A&T nummer 29**

Technics + Hepta, een bijzondere audioset  
Musical Fidelity audio set  
Test luidsprekers Budgetklasse I  
Tegenkoppeling (2)  
Post-D/A, lijnuitgangsversterker voor 1-bit CD-spelers  
BEARD DAP-1 D/A-converter

**A&T nummer 30**

Test Personal audio  
Audiostatic, electrostatische luidsprekers  
DCC, de werking van het systeem  
Pioneer Legato Link CD-speler  
PAS Project Two draaitafel

**A&T nummer 31**

Test versterkers Budgetklasse II  
Cary buizenversterker, een audiofiele Amerikaan  
PAN, een bijzondere CD-speler van Musical Fidelity  
L-90, ontwerp 3-weg luidspreker (1)

**A&T nummer 32**

Luidspreker Special  
Audio Innovations L2 + 1000 versterkercombinatie, een snoepje voor de audiofiel



**A&T nummer 33**

Techniek: Sony Minidisk  
 Pavane, een Nederlandse electrostaat  
 NAD, versterkers en CD-spelers  
 Test CD-spelers Budgetklasse II  
 L-90, ontwerp 3-weg luidspreker (2)

**A&T nummer 34**

Test Cassetdecks Budget Klasse II  
 AMC Hybride versterker  
 Linear Acoustic geïntegreerde versterker  
 Ontwerp P 11 buizen regelversterker (1)

**A&T nummer 35**

Test CD-spelers tot fl. 3500,-  
 Grundig ohne Muting  
 A-30, ontwerp hybride eindversterker (1)

**A&T nummer 36**

Tets Interlink kabels  
 Test Tuners tot fl. 2000,-  
 A-30, bouwontwerp (2)

**A&T nummer 37**

Test CD-spelers Budgetklasse I  
 Test Luidsprekers Budgetklasse III  
 PTA: a Poor Man's Tube Amplifier  
 L90, wijziging basreflexkast (3)

**A&T nummer 38**

Test Versterkers Budget Klasse III  
 Modificatie Marantz en Technics CD-spelers  
 Sony CDX-707-ES CD-speler  
 Sony MDS-101 MiniDisk speler  
 Dolby Prologic Surround

**A&T nummer 39**

Test versterkers Budgetklasse I  
 Zelfbouwversterkers van Audio Innovations  
 en A&T  
 DCC en MD versus MC en CD  
 Marantz versterkers

# LEZERS SERVICE

**TELEFONISCHE SPREEKUREN**

Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken: iedere woensdag van 10 tot 17 uur  
**010 - 47.77.422**

**Demonstraties**

Geïnteresseerden kunnen voor demonstratie van de diverse (zelfbouw-) producten van onze luisterruimte gebruik maken. We bieden daarvoor twee mogelijkheden, luisteren tijdens een één uur durende groepsessie of luisteren tijdens een individuele sessie van een uur. De voor deze service verlangde vergoeding bedraagt: tijdens de groepsessie per persoon fl. 20,- (fl. 15,- voor abonnees) tijdens individuele demonstraties per persoon fl. 20,- met een minimum van fl. 60,- (fl. 15,- resp. fl. 45,- voor abonnees) U kunt een demonstratieafpraak maken via de redactietelefoon 010-4777422.

Bestelprijzen (per stuk): (Zie ook A&T Accessoires Club!)	prijs
A&T alle nummers	10,- p.st.
<b>AUDIO DISCUSSIONS</b> per stuk	15,-
AD-1. Gesprek met Matti Ojala (Engels). Perceptie en psychoakoestiek, een ronde tafel gesprek.	
AD-2.	uitverkocht
AD-3. Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.	
AD-4. Electronenbuizen: Ontwerp, fabricage, toepassing, slijtage. Gesprek met een Philips ontwerper.	
<b>Bouwbeschrijvingen</b> per stuk	15,-
A-15 Mk III eindversterker	
A-25 hybride eindversterker	15,-
<b>Afstudeerverslagen</b>	
N.B. Deze verslagen zijn géén bouwbeschrijvingen!	
AV-50, ontwerp 50 Watt hybride eindversterker, 83 pagina's	45,-
AV-Filters, berekeningen voor luidsprekerfilters, 160 pagina's	45,-
AV-MT10, Ontwerp Monotriode eindversterker met de 6C33, 110 pagina's	45,-
<b>Printplaten</b>	
AT-893 filter voor L-61	50,-
AT-894 filter voor L-80	50,-
AT-910 mono eindversterker A-15 Mk III	50,-
AT-911 mono voeding A-15	35,-
AT-913 stereo lijntrap P9 regelversterker	85,-
AT-914 stereo verzwakker P9	30,-
AT-915 stereo voeding regelversterker P9	45,-
AT-930 stereo voeding P11 regelversterker	95,-
AT-931 stereo lijntrap P11	85,-
AT-935 mono eindversterker A-30	130,-
<b>Software voor luidspreker berekeningen</b>	
LS-PRO versie 2.1	75,-
A&T Utilities versie 2.0	45,-
U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 58.22.023 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Bestellingen door Belgische lezers door overmaking van het bedrag in Bfr op onze rekening bij Cera-bank nummer 730-1402334-01 (omrekenkoers: fl. 1,- = Bfr 20). Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van uw betaling.	
<b>Balieverkoop</b>	
Alle genoemde artikelen zijn ook à contant af te halen: iedere vrijdag tussen 13 en 17 uur op ons redactieadres Aleidisstraat 3 te Rotterdam.	

JOHN & PARTNER

# VERZAMEL- OBJECTEN



## ELAC Special Edition

### High-Tech in optima-forma

Uitvoeringen die doen denken aan de majestueuze pracht van de Labrador fjorden of het diep glanzende zwart van het verenkleed van de raaf. Uitvoeringen die in uw huis de betovering van het morgenland of de lieflijkheid van de iris weerspiegelen, in perfect samenspel met de modernste luidsprekertechniek.

Weergevers voor de echte individualist. Verschillende brillante kleuren, uitgevoerd in een speciale hoogglans harslak.

Alléén verkrijgbaar bij uw ELAC dealer.

# ELAC

John & Partner Vertriebs-GmbH – **Deutschland:** Rendsburger Landstraße 215, D 24113 Kiel, **Holland:** Boschstraat 11, NL 6921 MB Duiven, **Österreich:** Felix Durdik, Favoritenstr. 162, A 1100 Wien, **Schweiz:** Bleuel Electronic AG, Zürcherstr. 71, CH 8103 Unterengstringen